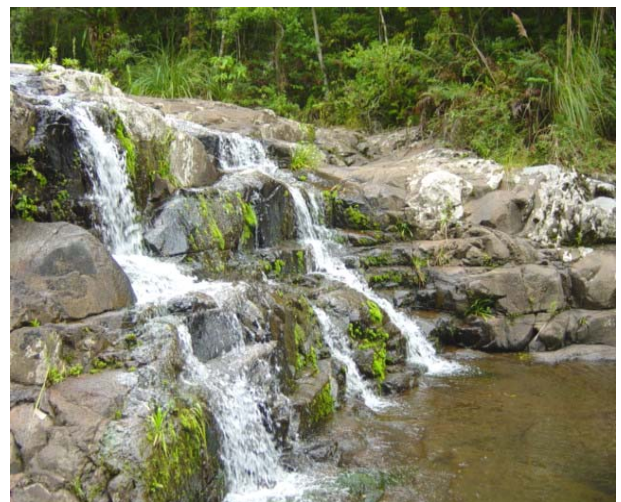
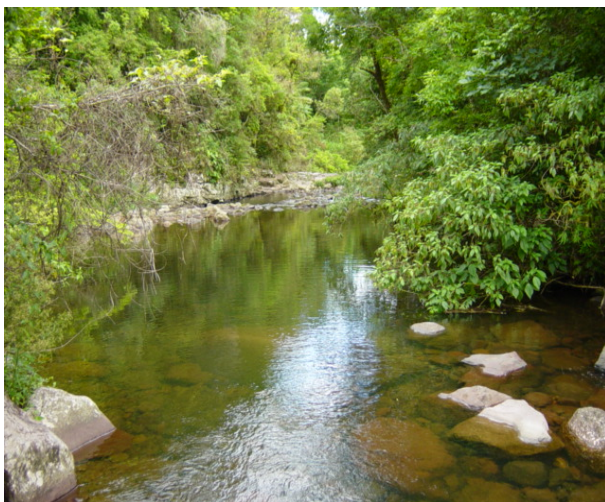


PLANO DE MANEJO ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ROTA DO SOL



VOLUME I



VOLUME I – DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

ÍNDICE

1	Apresentação	6
2	Contextualização da APA	7
2.1	Histórico da Unidade de Conservação	7
2.2	Enquadramento Regional e Bases Legais	10
2.3	Vias de Acesso.....	13
2.4	Enquadramento Geopolítico	13
2.5	Domínios Morfoclimáticos.....	15
2.6	Enquadramento Biogeográfico	15
2.7	Domínio Fitogeográfico	16
2.8	Domínio Zoogeográfico.....	17
2.8.1	Peixes	18
2.8.2	Anfíbios	19
2.8.3	Répteis	20
2.8.4	Aves	21
2.8.5	Mamíferos	22
2.9	Unidades de Conservação Presentes na Região.....	25
3	Diagnóstico Ambiental	27
3.1	Meio Físico	27
3.1.1	Clima.....	27
3.1.2	Recursos Hídricos	32
3.1.3	Solos	50
3.1.4	Geologia e Geomorfologia.....	55
3.2	Meio Biótico	66
3.2.1	Flora.....	66
3.2.2	Fauna.....	80
3.3	Diagnóstico Socio-Econômico e Cultural	104
3.3.1	Considerações Metodológicas.....	104
3.3.2	Contexto Socioeconômico da Área de Inserção das UCs	107
3.3.3	Uso e ocupação atual do solo.....	131

4	Planos e Programas Governamentais	137
4.1	Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no RS	138
4.1.1	Principais elementos da paisagem da unidade PM15:.....	139
4.1.2	Principais elementos da paisagem da unidade PM12:.....	141
4.1.3	Principais elementos da paisagem da unidade PL1:.....	145
5	Conflitos de Uso e Oportunidades	147
5.1	Plantio de Pinus e o Projeto Berço das Águas	147
5.2	Cultivo de Batata e o Destino das Embalagens de Agrotóxicos	148
6	Avaliação crítica dos limites da APA.....	150

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1	Composição da APA por Município	13
Tabela 2.2	Área dos municípios e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga.....	14
Tabela 2.3	Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, na Região de Inserção da APA Rota do Sol	25
Tabela 3.1	Temperatura Média Mensal (°C) - Período 1931-1974.....	27
Tabela 3.2	Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Período 1931-1974.....	27
Tabela 3.3	Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Período 1931-1974.....	28
Tabela 3.4	Precipitação Pluvial Mensal (mm) - Período 1931-1974.....	29
Tabela 3.5	Número Médio de Dias de Chuva Mensal - Período 1931-1974.	29
Tabela 3.6	Precipitação Máxima Média Mensal em 24 h (mm) - Período 1931-1974.	30
Tabela 3.7	Áreas, Dimensões Lineares e Índices de Bacias	33
Tabela 3.8	Vazões dos Cursos d'Água	34
Tabela 3.9	Demanda de Água para Abastecimento Público	34
Tabela 3.10	Demanda de Água para Dessedentação de Animais, com Base na Estimativa do Nº de Cabeças.....	35
Tabela 3.11	Demandas x Disponibilidades Hídricas da Região	36
Tabela 3.12	Carga Poluidora da Drenagem Urbana	37
Tabela 3.13	Coeficientes de Cargas Poluidoras Potenciais da Disposição de Resíduos Sólidos Domésticos (Rast, 1993).....	38

Tabela 3.14 Volume de Resíduos Sólidos Urbanos e Carga Poluidora gerada nas bacias.....	38
Tabela 3.15 Descrição dos pontos de coleta de amostra para qualidade de água. ...	38
Tabela 3.16 Carga Potencial de DBO (kg/dia)	47
Tabela 3.17 Carga de Nitrogênio (kg/dia).	48
Tabela 3.18 Carga Potencial de Fósforo.....	49
Tabela 3.19 Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná.....	56
Tabela 3.20 Anfíbios, diversidade total do grupo: 59 espécies	90
Tabela 3.21 Répteis, diversidade total do grupo: 71 espécies.	92
Tabela 3.22 Aves, diversidade total do grupo: 244 espécies.	94
Tabela 3.23 Mamíferos, diversidade total do grupo: 51 espécies.	102
Tabela 3.24 População Residente por Situação de Domicílio em 2000.....	108
Tabela 3.25 Taxa de Crescimento Anual da População (% a.a.).....	109
Tabela 3.26 População Residente por Situação de Domicílio nos Distritos em 2000.	110
Tabela 3.27 Produto Interno Bruto - PIB Setorial (%).....	111
Tabela 3.28 Produto Interno Bruto gerado em 2003.	112
Tabela 3.29 N° de Estabelecimentos de Ensino – 1998.....	115
Tabela 3.30 Estabelecimentos de Ensino Total – 2000.	116
Tabela 3.31 Conhecimento da Existência de Alguma Área com Destinação Ambiental na Região.	118
Tabela 3.32 Avaliação das Condições de Preservação da Área onde Será Implantada a APA Rota do Sol.....	120
Tabela 3.33 Distribuição do Somatório da Área Total das Propriedades, por Tipo de Utilização.....	122
Tabela 3.34 Situação do Município com Relação ao Desenvolvimento.	125
Tabela 3.35 Situação Futura do Município em Relação ao Desenvolvimento.	126
Tabela 3.36 Relação entre Conservação dos Recursos Ambientais da Região e o Desenvolvimento das Comunidades que Residem nestes Locais.	127
Tabela 3.37 Principais Recursos Ambientais da Região.....	129
Tabela 3.38 Problemas Ambientais na Região.	129
Tabela 3.39 Uso e ocupação do solo segundo município e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga (área em hectares).....	132

Tabela 3.40 Uso e ocupação do solo segundo município e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga (%).	134
Tabela 3.41 Uso e ocupação do solo segundo município e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga (% do total).	135
Tabela 4.1 Valores previstos para plantações florestais em áreas não pertencentes a zonas de nascentes	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Mapa de localização e de inserção regional	9
Figura 2.2 No detalhe APA da Rota do Sol na área da Mata Atlântica do RS - Zona Núcleo	12
Figura 2.3 Tipos Climáticos no Rio Grande do Sul.....	15
Figura 2.4 Mapa dos biomas brasileiros e mapa da vegetação do RS com a localização da APA. Fonte: IBGE,2008.....	17
Figura 3.1 Canaletas de bueiros e galerias sob a rodovia.	63
Figura 3.2 Vista geral da Área de Proteção Ambiental Rota do Sol, a partir do mirante da Bananeira, área do Pró-Mata (PUC-RS), São Francisco (RS). Fonte: SEMA/DEFAP	69
Figura 3.3 Vistas aéreas da APA.	69
Figura 3.4 Área de floresta Ombrófila densa, com grande riqueza de espécies.	70
Figura 3.5 Lavoura e área de pecuária existente na APA.	71
Figura 3.6 Exemplar de Açucena (<i>Hippeastrum breviflorum</i>).	72
Figura 3.7 Área de queimada dentro da APA.....	73
Figura 3.8 Plantio de <i>Pinus taeda</i> nas nascentes do Rio Tainhas. Fonte : SEMA/DEFAP.	76
Figura 3.9 Pinha imatura derrubada durante a coleta.	77
Figura 3.10 Vestígios do corte ilegal de palmito na área da APA.....	78
Figura 3.11 Macho de <i>Hyla minuta</i> vocalizando.....	82
Figura 3.12 Exemplar de <i>Echinanthera occiptalis</i>	83
Figura 3.13 Exemplar de <i>Myocastor coypus</i>	85
Figura 3.14 Exemplos de <i>Hydrochoeris hydrochaeris</i>	89
Figura 3.15 Uso do solo na APA.	132

Figura 4.1 Limites da APA Rota do Sol sobrepostos ao Mapa de Zoneamento da Silvicultura..... 139

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 Temperatura Média Mensal (°C). Período 1931 – 1974.28
Gráfico 3.2 Temperatura Máxima Média Mensal (°C). Período 1931 – 1974.28
Gráfico 3.3 Temperatura Mínima Média Mensal (°C). Período 1931 – 1974.....29
Gráfico 3.4 Precipitação Pluvial Mensal – Período 1931 – 1974.....30
Gráfico 3.5 Número Médio de Dias de Chuva Mensal - Período 1931-1974.....30
Gráfico 3.6 Precipitação Máxima Média Mensal em 24 h (mm) - Período 1931-1974
.....31

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 processos naturais pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, seus potenciais e limitações.

Diferentemente das unidades de conservação de proteção integral (uso indireto), as APAs podem incluir terras de propriedade privada (uso direto). Por um lado, sua criação não impõe a necessidade de desapropriação de terras. Por outro, na condição de manterem a ocupação humana em seu interior, apresentam uma série de desafios para lograr um manejo sustentável de seus recursos naturais.

Desta forma, o objetivo de uma APA não é impedir o desenvolvimento de uma região, mas permitir a manutenção das atividades humanas sustentáveis, orientando as atividades produtivas de forma a coibir a predação e a degradação dos recursos naturais existentes.

Os instrumentos de que dispõe a gestão de uma APA - por não ser propriedade pública - são mais restritos que os de uma unidade de conservação de proteção integral. Entre as funções da entidade supervisora e fiscalizadora da área, portanto, destaca-se a de orientar e assistir aos proprietários, a fim de que os objetivos da unidade de conservação sejam atingidos, necessitando contar com a colaboração ativa destes.

Assim, para a gestão adequada de uma APA torna-se de fundamental importância a elaboração de um Plano de Manejo, o qual deverá se tornar um instrumento efetivo de gerenciamento e de comunicação com as populações residentes na área.

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). A APA Rota do Sol é beneficiada por esta cooperação de onde advém os recursos para a elaboração do seu Plano de Manejo.

O Plano de Manejo da APA Rota do Sol foi estruturado em 3 volumes impressos:

VOLUME I – DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

VOLUME II – PLANEJAMENTO DA APA ROTA DO SOL

VOLUME III – REUNIÕES COM AS COMUNIDADES

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA APA

2.1 HISTÓRICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

A Rodovia Rota do Sol, com extensão total de 773 km, atravessa o Estado do Rio Grande do Sul, no sentido leste-oeste, iniciando no entroncamento com a Estrada do Mar (RS 389) e chegando pela BR 287 até o município de São Borja. Em 2003 foram incluídos os 12,5 km entre Curumim e Terra de Areia, seguindo deste município pela Serra do Mar, no eixo da RS 486, até encontrar a RSC 453 e, através desta última, passando pela Serra Gaúcha, pelo Vale do Taquari e chegando ao Vale do Rio Pardo (Venâncio Aires), onde encontra a RSC 287, seguindo até Santa Maria e dali, pela BR 287 até São Borja.

Os primeiros estudos da Rota do Sol foram iniciados em 1972, no governo Euclides Triches, visando construir uma ligação entre o pólo metal-mecânico de Caxias do Sul, e o litoral norte do Estado. Com isto, a produção industrial da Serra Gaúcha poderia alcançar o norte do País pela BR 101 como alternativa à BR 116.

As discussões em torno da concretização da obra, contudo, se iniciaram muito antes. Registros da Câmara de Indústria, Comércio e Serviços de Caxias do Sul (CIC) já tratavam da construção desta rodovia em 1931.

No governo de Amaral de Souza a proposta da rodovia assumiu uma dimensão de eixo de integração entre a fronteira com a Argentina (em São Borja) e o extremo leste do Estado.

Entre 1987 e 1990 foi construído o trecho até Lajeado Grande. De 1989 a 1996 foi construída a ligação entre Tainhas e Terra de Areia, sendo que a obra na RS 486 esteve embargada devido à sua passagem pela Mata Atlântica. Em 1996 foi obtida nova liberação que resultou na construção de um túnel e dois viadutos, entre Tainhas e a Várzea do Cedro.

Depois de nova paralisação em 2002, por falta de recursos financeiros, a obra foi retomada em 2003 incluindo a conclusão dos projetos relativos à variante

ambiental (descida da Serra). De 2003 a 2006 foram concluídos o viaduto Aratinga, os Túneis da Reversão, a Galeria da Curva do Paredão, o Viaduto Humaitá III, o asfaltamento entre Sanga da Limeira e Terra de Areia, o Viaduto sobre a BR 101 e o trecho entre Terra de Areia e Curumim.

De um projeto inicial de integração regional a importância da Rota do Sol acabou recaindo também para o deslocamento da produção da Serra com destino ao Litoral e ao Norte do País e o trânsito de turistas da Serra ao Litoral, além de facilitar o deslocamento de cargas e pessoas entre São Francisco de Paula e Terra de Areia.

Por conta da mitigação de seus impactos ambientais, a rodovia contou em seu trecho sobre a Serra do Mar com obras de arte especiais como túneis e viadutos, além de significativas alterações de traçado, visando diminuir o impacto ambiental na construção da rodovia. Ao todo são 32 obras de arte especiais em uma extensão total de 167 km na Serra.

No bojo das medidas compensatórias associadas à rodovia foi criada a Estação Ecológica Aratinga, com área aproximada de 6 mil hectares, incluindo o cadastramento fundiário, demarcação e cercamento. Faz parte também da compensação ambiental do empreendimento a criação da Área de Proteção Ambiental da Rota do Sol (APA Rota do Sol).

IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Denominação Oficial: Área de Proteção Ambiental Rota do Sol

Categoria de Manejo: Área de Proteção Ambiental – APA

Lei de Criação: Decreto Estadual nº 37.346, de 11 de abril de 1997

Órgão Responsável: SEMA

Endereço: Rua Henrique Lopes da Fonseca, s/n – Centro, São Francisco de Paula, RS CEP 95400.000

Bioma: Mata Atlântica

Área Atual: 54.670,5 ha¹

¹ A área da APA foi readequada devido a mudanças na base cartográfica utilizada para estabelecer os limites precisos de seu perímetro.

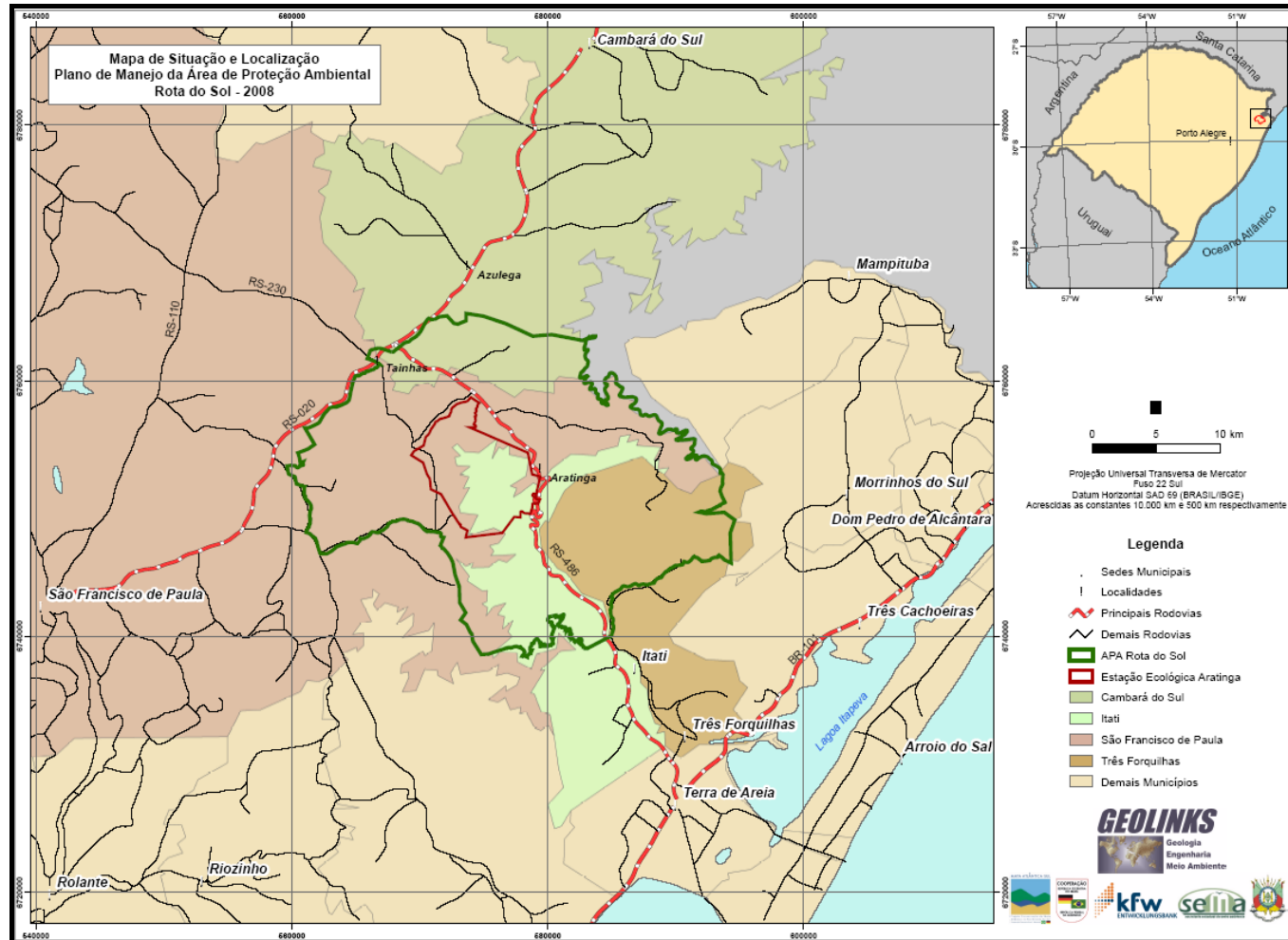


Figura 2.1 Mapa de localização e de inserção regional

2.2 ENQUADRAMENTO REGIONAL E BASES LEGAIS

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 Rota do Sol está inserida dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, em sua 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. A Figura 2.3 apresenta a localização da APA de Rota do Sol dentro da área tombada da Mata Atlântica.

Criada pelo Decreto Estadual nº 37.346, de 11 de abril de 1997, a APA Rota do Sol tem como principais objetivos estabelecidos neste Decreto:

- Proteger os recursos hídricos ali existentes, principalmente as nascentes dos rios Tainhas e Três Forquilhas;
- Conservar as áreas de campos caracterizados como Savana Gramíneo-Lenhosa;
- Promover a recuperação das áreas com Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa;
- Propiciar a preservação e conservação da fauna silvestre;
- Garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional;
- Funcionar como Zona de Amortecimento da Estação Ecológica Estadual de Aratinga, sendo que o Plano de Manejo desta UC, já concluído, prevê que sua zona de amortecimento corresponda aos limites da APA Rota do Sol.

APA Rota do Sol já faz parte do Sistema Estadual de Unidades de Conservação, SEUC. Entretanto, por não possuir ainda Plano de Manejo, sua presença no SEUC não resulta em repasses de ICMS Ecológico aos municípios dos quais faz parte.

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, e 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.

A APA Rota do Sol, segundo o Decreto de sua criação, está localizada nos municípios de São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Itati, Três Forquilhas, Maquiné, Terra de Areia e Três Cachoeiras e possui uma área de 54.670,5 hectares, pertencentes às regiões dos Campos de Cima da Serra e do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Entretanto, a revisão dos limites da APA realizada a partir de uma base cartográfica mais precisa apontou para a sobreposição de território da APA com os municípios de São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Itati e Três Forquilhas apenas.

Segundo o Termo de Referência que embasou e orientou este Plano de Manejo, a gestão da APA terá como principais objetivos a adequação do uso dos recursos naturais, o estabelecimento dos corredores ecológicos que ligarão as diferentes unidades de proteção integral presentes na região e a orientação de pesquisas que adequarão os sistemas produtivos ou introduzirão novos sistemas produtivos na região, mais adaptados aos objetivos de criação da APA.

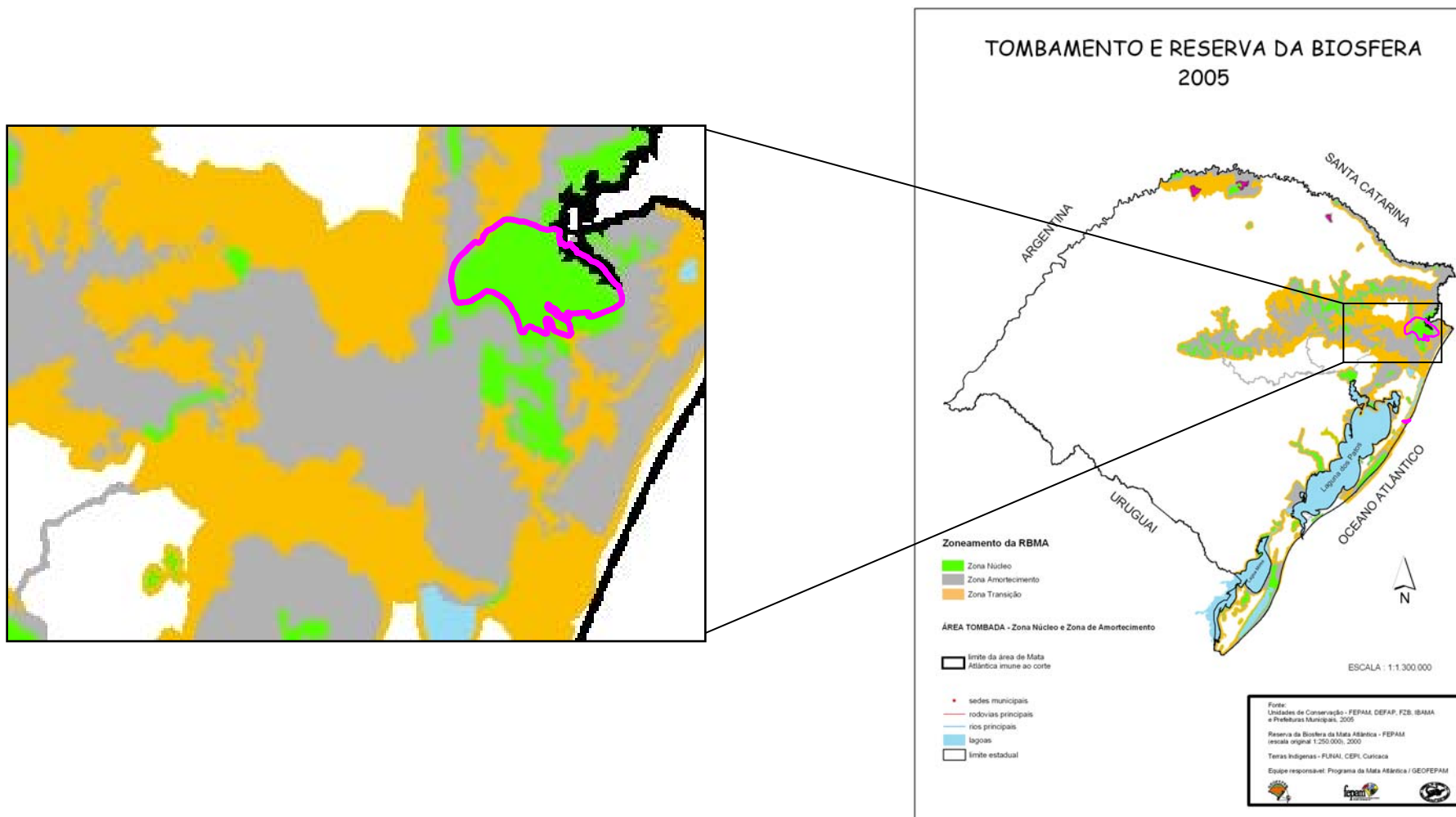


Figura 2.2 No detalhe APA da Rota do Sol na área da Mata Atlântica do RS - Zona Núcleo

2.3 VIAS DE ACESSO

A APA Rota do Sol abrange quatro municípios do RS, sendo eles Itati, São Francisco de Paula, Cambará do Sul e Três Forquilhas, que são interligados por uma malha de vias municipais não pavimentadas. O acesso a APA Rota do Sol, a partir da capital Porto Alegre, pode ser feito pela RS020 ou pela BR290.

Saindo de Porto Alegre pela BR290 pode-se acessar a RS020 por onde se percorre aproximadamente 130 km até Tainhas passando pelas sedes municipais de Taquara e São Francisco de Paula.

Pela BR290 pode-se percorrer aproximadamente 97 km até a BR101 por onde se percorre 50 km até o acesso à RS486. Pela RS486, rodovia não pavimentada, percorre-se cerca de 13 km até a sede municipal de Itati, próxima à área de APA Rota do Sol.

A RS486 (Rota do Sol) cruza a extensão da APA de mesmo nome, ligando a localidade de Tainhas à sede municipal de Itati e Três Forquilhas.

2.4 ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO

A APA Rota do Sol abrange parte dos territórios de quatro municípios: Itati, Três Forquilhas, Cambará do Sul e São Francisco de Paula. A composição da área da APA, por município, é apresentada no quadro abaixo.

Tabela 2.1 Composição da APA por Município

Município	Área na APA (ha)	%
São Francisco de Paula	26.167,5	47,9
Itati	10.917,2	20,0
Três Forquilhas	11.117,6	20,3
Cambará do Sul	6.468,1	11,8
Total	54.670,5	100

São Francisco de Paula é o município que contribui com o maior percentual da área da APA, atingindo 47,9% da sua superfície total. Observa-se que a área da APA apresenta uma distribuição equitativa, em termos de superfície, das suas principais regiões fisiográficas constituintes. A região do Planalto das Araucárias, composta pelos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul, ocupa 59,7% de sua superfície total, enquanto os municípios de Itati e Três Forquilhas, situados na região do vale do rio Três Forquilhas, respondem por 40,3% da área.

APA ROTA DO SOL

Entretanto, os municípios de Itati e Três Forquilhas são aqueles que apresentam a maior parcela do seu território compreendidos pela APA Rota do Sol, conforme observado no quadro a seguir.

Tabela 2.2 Área dos municípios e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga.

Município	São Francisco de Paula	Cambará do Sul	Itati	Três Forquilhas	Total
Área (Hectares)					
Total	327.092,1	121.721,3	20.162,3	21.487,0	490.462,7
APA - Total	26.167,5	6.468,1	10.917,2	11.117,6	54.670,5
EEE de Aratinga	3.094,5	0,0	2.954,0	0,0	6.048,5
APA sem Aratinga	23.073,0	6.468,1	7.963,2	11.117,6	48.622,0
% sobre a área do município ou total					
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
APA - Total	8,0	5,3	54,1	51,7	11,1
EEE de Aratinga	0,9	0,0	14,7	0,0	1,2
APA sem Aratinga	7,1	5,3	39,5	51,7	9,9
% sobre a categoria de área					
Total	66,7	24,8	4,1	4,4	100,0
APA - Total	47,9	11,8	20,0	20,3	100,0
EEE de Aratinga	51,2	0,0	48,8	0,0	100,0
APA sem Aratinga	47,5	13,3	16,4	22,9	100,0

Verifica-se que Itati e Três Forquilhas apresentam, aproximadamente, metade de seu território inserido na APA, enquanto Cambará do Sul e São Francisco de Paula apresentam percentuais 8,0% e 5,3%, respectivamente.

Por sua vez, a Reserva Biológica Mata Paludosa, com superfície de 113 ha, insere-se em sua totalidade no Município de Itati, representado apenas 0,55% da sua área municipal. Entretanto, ao se considerar que a Estação Ecológica de Aratinga, com 2.954,0 ha da sua área inserida no município, o total da área ocupada por unidades de conservação de proteção integral, somente nestas duas unidades, é de 15,2% da área municipal.

Quanto a outras divisões administrativas e de planejamento, a APA Rota do Sol insere-se na área de atuação dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDE) das Hortênsias - municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul, e do Litoral - municípios de Itati e Três Forquilhas. No que diz respeito aos Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, os rios Três Forquilhas e Tainhas

inserem-se, respectivamente, na área de abrangência dos Comitês do Tramandaí e do Taquari-Antas.

2.5 DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS

Segundo a classificação de Köppen (*Apud* Moreno, 1961), a Área de Proteção Ambiental Rota do Sol enquadra-se em dois tipos climáticos distintos. O primeiro tipo, Cfa, denominado subtropical ou virginiano, corresponde às regiões onde as temperaturas médias do mês mais quente (janeiro) são superiores a 22°C e, no mês mais frio (julho), a temperatura oscila entre -3°C a 18°C. Na área em questão, o tipo Cfa ocorre nas terras baixas do vale do rio Três Forquilhas, próximas ao litoral.

O segundo tipo climático é o Cfb, denominado temperado ou das faias, que tem como característica temperaturas médias inferiores a 22°C, sendo que no inverno (julho) a temperatura fica entre -3°C e 18°C. O tipo Cfb ocorre nas terras altas do Planalto das Araucárias.

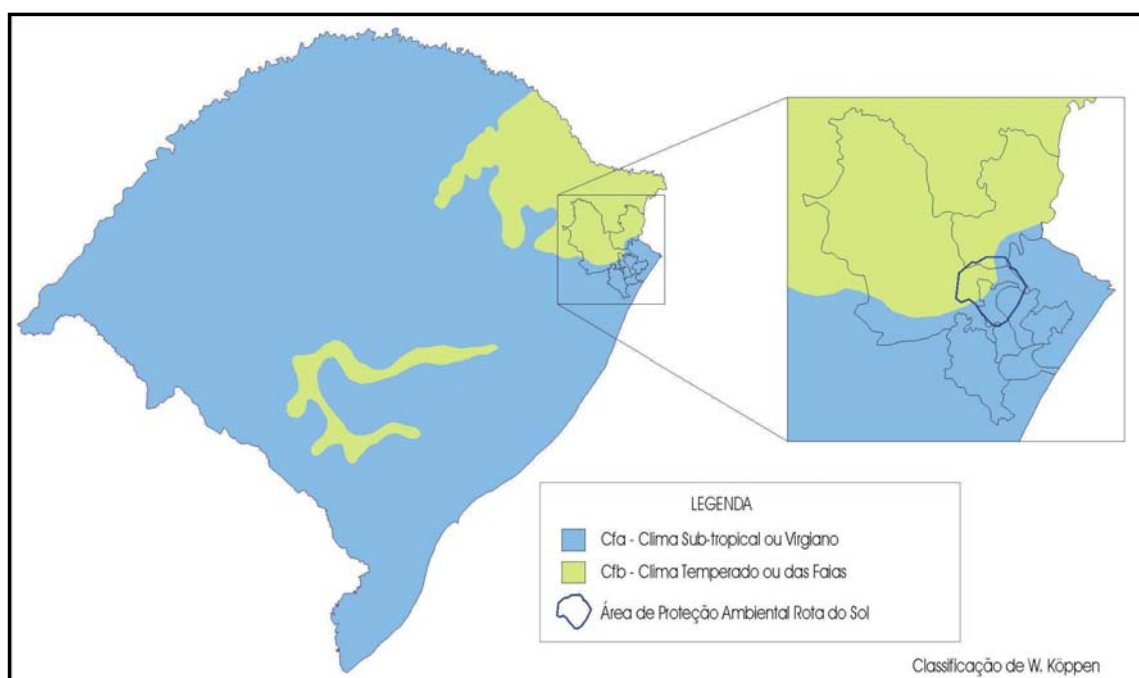


Figura 2.3 Tipos Climáticos no Rio Grande do Sul

2.6 ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO

De acordo com o sistema clássico de CABRERA & WILLINK (1973), a APA Rota do Sol está inserida na zona de contato de duas províncias pertencentes ao domínio Amazônico da região Neotropical: a província Atlântica e a província

Paranaense. Dentro da província Paranaense, os setores mais altos da EEEA inserem-se no distrito dos Pinhais, que ocupa as zonas elevadas do sul do Brasil, onde a vegetação dominante são os bosques com araucária.

No sistema recentemente proposto por MORRONE (2001, 2004) para a América Latina e Caribe, a área é classificada de forma similar, como parte das províncias Mata Atlântica Brasileira e Bosque de *Araucaria angustifolia* (áreas acima de 600 m de altitude) da sub-região Paranaense, dentro da região Neotropical.

A classificação biogeográfica em escala global desenvolvida pelo WWF–World Wildlife Fund (OLSON et al., 2001) insere a área da EEEA nas ecorregiões NT0160 – Florestas Costeiras da Serra do Mar (Serra do Mar coastal forests) e NT0101 – Floresta Ombrófila de Araucária (*Araucaria moist forest*). A primeira compreende as florestas pluviais costeiras que recobrem as serras do Mar e Geral, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, sujeitas a elevados índices pluviométricos. A segunda corresponde à região de ocorrência das formações florestais mistas de coníferas e árvores latifoliadas que caracterizam as terras altas do sul e sudeste do Brasil (WWF, 2001). Nessa última ecorregião, a vegetação florestal, fisionomicamente dominada pela araucária (*Araucaria angustifolia*), ocorre freqüentemente associada a campos planálticos temperados.

2.7 DOMÍNIO FITOGEOGRÁFICO

A área da APA Rota do Sol, em termos fitogeográficos, faz parte dos domínios da Floresta Atlântica, que ocupa 37% do território Gaúcho, além de ocupar partes de outras 14 unidades da federação (IBGE, 2008). Considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

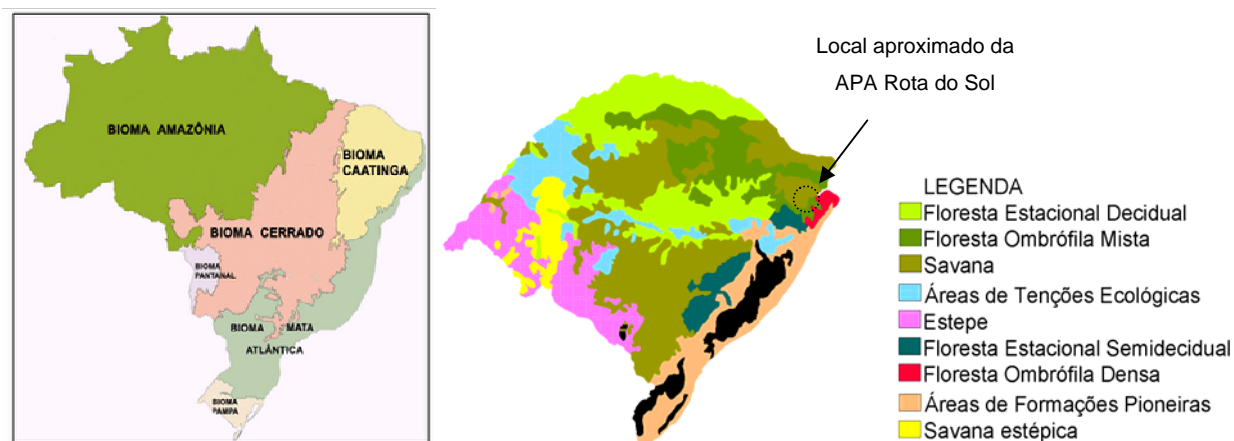


Figura 2.4 Mapa dos biomas brasileiros e mapa da vegetação do RS com a localização da APA.

Fonte: IBGE,2008.

De acordo com o mapa de distribuição da vegetação original para o estado do Rio Grande do Sul, elaborado pelo RADAMBRASIL, a vegetação existente na APA Rota do Sol engloba áreas de Floresta Ombrófila Densa, Savana e Floresta Ombrófila Mista, que podem receber, também, as denominações de Mata Atlântica, Mata com Araucária e Campos de Cima da Serra, respectivamente.

2.8 DOMÍNIO ZOOGEOGRÁFICO

As considerações apresentadas sobre os padrões zoogeográficos seguem duas abordagens principais: a primeira é descritiva e estática, procurando determinar a distribuição das espécies atuais, a partir de informações obtidas em trabalhos de campo e observações criteriosas. Compreende um procedimento direto que pode ser obtido usando-se as evidências atuais disponíveis. A segunda abordagem é dita histórica ou ecológica, e procura explicar a distribuição observada. Este processo freqüentemente envolve sínteses baseadas em diversas linhas de evidência. Também chamada de zoogeografia evolutiva, procura responder questões relativas à distribuição atual da fauna de acordo com as freqüentes lacunas evolutivas: como, quando e de onde os animais chegaram às áreas de sua distribuição atual. Virtualmente, toda fauna ocupou determinada área em diferentes períodos de tempo, vinda de diferentes regiões e por diferentes meios, de modo que a compreensão da complexa história da distribuição da fauna depende diretamente do conhecimento dos registros fósseis e da história geológica dos continentes (VAUGHAN, 1978).

Determinadas regiões parecem ter sido centros de dispersão mais efetivos na origem dos grupos de fauna. Muitas famílias apareceram primeiramente nos

registros fósseis da Eurásia e a América do Norte também parece ser responsável pela origem de diversos grupos. A fauna atual, de regiões como a África e a América do Sul é, em parte, derivada da migração de mamíferos dos continentes do norte. SIMPSON (1940) reconheceu vários corredores de troca de fauna, caminhos que oferecem, relativamente, baixa resistência para a migração de mamíferos, ao longo dos quais é esperado que ocorra passagem da fauna.

O sistema de divisão zoogeográfica proposto por WALLACE (1876), baseado principalmente na distribuição de aves e mamíferos, é amplamente utilizado e aceito, e propõe uma divisão mundial em seis regiões principais: Paleártica, Neártica, Etiópia, Oriental, Australiana e Neotropical. A divisão em regiões foi feita de acordo com o grau de similaridade entre as listas de espécies ocorrentes nestes locais.

2.8.1 Peixes

Segundo LUNDBERG *et al.* (1998) a região Sul está inserida em dois grandes sistemas fluviais. O sistema do rio Paraná, que só é superado em extensão de área para o sistema do Amazonas, tem o rio Paraná como principal drenagem, recebendo as águas dos rios Paraguai e, na formação do rio da Prata, o rio Uruguai. O outro sistema, do rio Paraíba do Sul, estende-se desde a foz do rio São Francisco até o delta do rio da Prata e não apresenta convergência de drenagens para um único corpo receptor. Esse sistema reúne todos os rios de bacias relativamente pequenas, cujas linhas de drenagem correm diretamente para o Oceano Atlântico. O complexo Guaíba - Patos é exceção a essa característica, pois sua bacia hidrográfica é bastante extensa e formada por diversos grandes rios.

Os recursos hídricos da APA Rota do Sol enquadram-se no sistema do rio Paraíba do Sul, também conhecida como vertente Leste ou vertente Atlântica. São duas as bacias hidrográficas que recebem as águas drenadas nas áreas das unidades de conservação em tela: bacia dos rios Taquari-Antas e do rio Três Forquilhas. A primeira compõe o sistema Guaíba - Patos, cujo contato com o Oceano Atlântico ocorre através do estuário da laguna dos Patos, em Rio Grande. O rio Três Forquilhas incorpora suas águas ao sistema interligado de lagoas costeiras, que culmina sua drenagem no estuário do rio Tramandaí.

A unidade de conservação localiza-se em bacias correspondentes a duas dessas ecorregiões: os rios litorâneos do extremo sul da Mata Atlântica, que

envolvem as bacias dos rios Araranguá, Mampituba e Tramandaí e a bacia hidrográfica da laguna dos Patos.

De acordo com os autores citados, os rios litorâneos do extremo sul da Mata Atlântica diferenciam-se das demais bacias litorâneas do sul do Brasil. Trata-se de bacias com nascentes em *canyons* da borda oriental da Serra Geral e atravessam curta extensão na planície costeira do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A ictiofauna desses rios é relativamente bem conhecida e apresenta endemismo acentuado.

Quanto à bacia hidrográfica da laguna dos Patos, inclui desde riachos de cabeceira no planalto, rios pedregosos de encosta, rios meândricos de planície e o complexo lagunar. Esse sistema possui ictiofauna comparativamente bem conhecida, com relativa diversidade e médio grau de endemismo.

2.8.2 Anfíbios

Distintas bases de conhecimento da fauna de anfíbios permitiram a inserção do Rio Grande do Sul na Província Atlântica da Costa Brasileira (LUTZ, 1972) com o qual concordaram, mesmo que com pequenas divergências quanto aos limites e denominações, AB'SABER (1977), LYNCH (1979), HEYER (1988) e DUELLMAN (1999).

BRAUN & BRAUN (1980) propôs a divisão do Estado em 11 regiões, denominando a área da APA Rota do Sol como região Campos de Cima da Serra e região Encosta Superior do Nordeste. Essa divisão é claramente precária, pois não está associada a limites vegetacionais, climáticos ou geológicos.

KWET & DI-BERNARDO (1999) estudaram uma área adjacente, no Centro de Pesquisa Pró-Mata e citam, como característica principal, a presença de Floresta Ombrófila Mista (destacando-se a *Araucaria angustifolia*).

As tentativas de definições mais detalhadas acerca da distribuição geográfica dos anfíbios do Rio Grande do Sul esbarram na falta de dados para várias localidades e em problemas taxonômicos (GARCIA & VINCIPROVA, 1998).

Na falta de um consenso, optou-se por usar a classificação de DUELLMAN (1999) que divide a América do Sul em 12 regiões biogeográficas, sendo que a maior parte do Rio Grande do Sul está inclusa na região "Pampeana-Montana", que LUTZ (1972) chamou de "Sub-província Oriental e Mesopotâmia e que CEI (1980) definiu como "batracofauna Mesopotâmica e Montana". O nordeste do Estado

pertence ao “Domínio da Floresta Tropical Atlântica” (uma adaptação do Domínio Morfoclimático da Floresta Tropical Atlântica de AB’SABER, 1977).

O Domínio da Floresta Atlântica possui 334 espécies de anfíbios, sendo que 310 são endêmicas desta formação. Somente na região costeira (baixas altitudes) há 168 espécies, sendo que 90% são endêmicas (DUELLMAN, 1999). Esses números tendem a aumentar de acordo com a intensificação das pesquisas nestes ambientes e a descrição de novas espécies (KWET, 2000; BUSIN, VINCIPROVA & RECCO-PIMENTEL, 2001; GARCIA, VINCIPROVA & HADDAD, 2001; KWET & FAIVOVICH, 2001).

A enorme riqueza da Mata Atlântica em termos de herpetofauna pode ser verificada através de quantificações comparativas. No Brasil são conhecidas 520 espécies de anfíbios. A Mata Atlântica concentra 340 espécies, o que corresponde a cerca de 65% das espécies brasileiras.

Mais de 80 espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) são endêmicas de uma determinada localidade da Mata Atlântica. Famílias inteiras, como é o caso dos sapos *brachycephalidae*, são endêmicas da Mata Atlântica. As florestas mais úmidas da Mata Atlântica concentram maior riqueza de anfíbios e as regiões de maior altitude são propensas a apresentar elevados níveis de endemismos neste grupo, em função da dependência dos anfíbios de ambientes com elevada disponibilidade hídrica e de sua baixa capacidade deslocamento, principalmente em ambientes de altitude, onde ocorre maior incidência de barreiras geográficas.

2.8.3 Répteis

A Área de Proteção Ambiental Rota do Sol abrange uma região com fauna de répteis própria da Mata Atlântica (Florestas Ombrófilas Densa e Mista) e de áreas abertas, associadas a diferentes formações dos Campos Sulinos (Campos de Altitude e áreas abertas da Planície Costeira).

Uma grande parte da fauna de répteis assinalada para a Mata Atlântica e Campos Sulinos é de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em outras formações como na Amazônia, Cerrado e mesmo na Caatinga. No entanto, são conhecidas várias espécies endêmicas ou com distribuição marcante na Mata Atlântica (HADDAD & ABE, 1999). No Rio Grande do Sul, a Floresta Ombrófila Densa é a que apresenta maior grau de endemismo em relação à fauna de répteis, sendo

registradas cinco espécies de serpentes endêmicas desta formação, *Clelia plumbea*, *Helicops carinicaudus*, *Siphlophis longicaudatus*, *Tropidodryas striaticeps* e *Uromacerina ricardinii* (OLIVEIRA & DI-BERNARDO, 1996). Outra espécie de serpente própria desta formação, *Siphlophis pulcher*, é considerada por LEMA (1994) como de possível ocorrência no Estado.

Em relação à Floresta Ombrófila Mista, são conhecidas atualmente apenas quatro espécies de serpentes endêmicas desta formação, no Sul e Sudeste do Brasil: a parceira-das-árvores (*Philodryas arnaldoi*), a cotiara (*Bothrops cotiara*), a boipeva-de-guenther (*Xenodon guentheri*) e a jararaca-pintada-paranaense (*Bothrops neuwiedi paranaensis*) (MORATO, 1995). No Rio Grande do Sul, apenas as duas primeiras contam com registro (LEMA, 1994).

O pouco conhecimento sobre a fauna de répteis dos Campos Sulinos indica que esta é, em sua maioria, composta por espécies de ampla distribuição e valência ecológica, podendo ocupar campos naturais e cerrados, bem como áreas abertas por atividade antrópica (HADDAD & ABE, 1999). A Área de Proteção Ambiental Rota do Sol abriga espécies de répteis próprias das áreas abertas, tanto dos Campos de Altitude do planalto como da Planície Costeira.

2.8.4 Aves

Segundo a classificação zoogeográfica de STOTZ *et al.* (1996), baseada em padrões gerais de distribuição e endemismo de aves, o setor nordeste do Rio Grande do Sul insere-se na região da Floresta Atlântica. Essa região zoogeográfica abrange o leste e sudeste do Brasil, o extremo nordeste da Argentina e o leste do Paraguai, caracterizando-se pela elevada riqueza de sua avifauna e pelo grande número de gêneros e espécies de aves florestais endêmicas.

Várias espécies de aves florestais têm nas matas costeiras do extremo nordeste do Rio Grande do Sul seu limite meridional de ocorrência, especialmente aves de florestas de planície (BELTON, 1994; BENCKE & KINDEL, 1999). O desaparecimento dessas espécies mais para o sul e para oeste coincide aproximadamente com o limite de distribuição da floresta ombrófila densa, configurando uma importante fronteira biogeográfica no domínio da Mata Atlântica.

Entre as aves que não ultrapassam o extremo nordeste do Rio Grande do Sul, em sua distribuição natural, incluem-se a maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*), o patinho-gigante (*Platyrrinchus leucoryphus*), o limpa-folha-coroadado

(*Philydor atricapillus*), a galinha-do-mato (*Formicarius colma*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), o tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), a rendeira (*Manacus manacus*) e o macuquinho-pintado (*Psilorhamphus guttatus*). Algumas dessas espécies foram apenas recentemente descobertas no Estado (BENCKE, 2001) e apresentam uma área de ocorrência extremamente limitada no Rio Grande do Sul.

O Planalto das Araucárias, em particular a região conhecida como Campos de Cima da Serra, destaca-se sob o ponto de vista biogeográfico por possuir uma ave endêmica, o pedreiro ou teresinha (*Cinclodes pabsti*), encontrável nas partes altas e abertas da APA Rota do Sol (BELTON, 1994; BENCKE & KINDEL, 1999). Outra espécie, o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*), está inteiramente confinada a essa região durante o período reprodutivo, dispersando-se mais amplamente por outros biomas abertos do centro do continente durante o resto do ano (RIDGELY & TUDOR, 1989; SICK, 1997).

A avifauna dos campos de altitude do topo do Planalto, embora ordinariamente vinculada à região da Floresta Atlântica (STOTZ *et al.*, 1996), apresenta maior afinidade com aquela dos grandes biomas abertos da América do Sul. Existe uma notória influência da região zoogeográfica dos Pampas, manifestada pela ocorrência de espécies restritas a essa unidade biogeográfica que apenas marginalmente ocorrem no domínio da Mata Atlântica, como é o caso do junqueiro-de-bico-reto (*Limnoctites rectirostris*) e do veste-amarela (*Xanthopsar flavus*).

2.8.5 Mamíferos

A região neotropical apresenta grande diversidade climática e biótica, englobando todo o Novo Mundo, desde a parte tropical do sul do México. Grande parte desta região apresenta clima tropical ou subtropical e é a segunda em diversidade de mamíferos, atrás apenas da região Etiópia. A parte sul-americana da região Neotropical esteve separada do resto do mundo em grande parte do Cenozóico, mas o Istmo do Panamá permitiu a conexão entre a América do Sul e a América do Norte no Plioceno tardio.

A região Neotropical suporta 46 famílias de mamíferos, destas 20 são endêmicas, apresentando o maior número de endemismos. Entre estas famílias, os grupos característicos são os marsupiais, os morcegos (três famílias endêmicas),

primatas (duas famílias endêmicas), edentados (duas famílias endêmicas) e os roedores histricomorfos (próximo de 11 famílias endêmicas). A fauna de mamíferos da região Neotropical é fortemente similar à Neártica, mas, também, compartilha 33% de suas famílias de mamíferos com a região Paleártica.

A fauna do Rio Grande do Sul sofre influências de diversas regiões biogeográficas na porção Neotropical da América do Sul, como: Mata Atlântica, Província Patagônica, Província do Chaco e Domínio Amazônico, via região do Alto Uruguai. No Estado do Rio Grande do Sul, a fauna apresenta, via de regra, uma divisão associada às regiões fitogeográficas da Planície Costeira, Serra do Sudeste, Campanha, Depressão Central e do Planalto.

De acordo com o relatório apresentado no *Workshop* “Avaliação e ações prioritárias para conservação dos biomas floresta atlântica e campos sulinos”, na Mata Atlântica ocorrem cerca de 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas a este bioma. Nos campos sulinos já foram registradas 102 espécies de mamíferos, sendo que cinco são endêmicas a este bioma e 29 ocorrem somente nos Campos Sulinos e Mata Atlântica. Os dados preliminares, portanto, indicam que cerca de 89 espécies de mamíferos têm suas distribuições geográficas, no Brasil, restritas aos biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos.

A expansão da pecuária e da silvicultura, com espécies exóticas, foram fragmentando a floresta nativa, transformando a cobertura vegetal contínua num mosaico de fragmentos de tamanho médio a pequeno, isolados por grandes extensões de terras ocupadas por atividades econômicas ou degradadas e abandonadas. O desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica produziram graves conseqüências para a biota nativa, em função da drástica redução de habitats e isolamento genético das populações, facilitando a incidência de outras perturbações, como a caça, os incêndios provocados pelo homem e a poluição ambiental. Todos estes fatores conjugados colocaram em ameaça várias espécies de mamíferos da Mata Atlântica e Campos Sulinos, sendo que 38 estão atualmente relacionadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

Para facilitar a definição das áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica e Campos Sulinos, de acordo com a fauna de mamíferos, foram estabelecidas "zonas faunísticas", com base em acidentes geográficos e distribuição de espécies, nas quais foram destacadas as espécies endêmicas.

Dentro dos padrões estabelecidos para o enquadramento zoogeográfico, a Área de Proteção Ambiental da Rota do Sol estaria assim enquadrada:

•Zona do rio Tietê até a região central do Estado do Rio Grande do Sul, tendo como limite a transição do bioma Mata Atlântica para o bioma Campos Sulinos.

Aparados da Serra/Canela/São Francisco de Paula, Estado do Rio Grande do Sul - Conjunto de remanescentes de florestas subtropicais que abrangem quatro unidades de conservação.

Estação Ecológica de Aracuri, municípios de Vacaria e Bom Jesus, Estado do Rio Grande do Sul - Estação Ecológica que abrange matas com pinheiros e campos de altitude, apresentando uma diversificação de espécies de mamíferos de médio porte.

•Zona dos Campos Sulinos

Planície Costeira, municípios de Torres, Tramandaí, Osório, Santo Antônio da Patrulha, Cidreira, Mostardas, Bojuru, São José do Norte, Pelotas e Rio Grande, Estado do Rio Grande do Sul - Região com comunidades especiais de pequenos mamíferos, com alto grau de endemismos, em áreas frágeis e sob forte pressão antrópica.

Alguns dos principais fatores que influenciaram a distribuição geográfica das espécies são: dispersão, clima (eras glaciais), eventos de vicariância (deriva continental e especiação) e intercâmbios faunísticos (no encontro das faunas da América do Norte e do Sul, quando o Istmo do Panamá foi formado, há três milhões de anos, uma proporção inicialmente similar de mamíferos deslocou-se em ambas direções, entretanto, os imigrantes provenientes da América do Norte proliferaram em maior escala no Sul).

As características ecológicas das espécies podem ser um fator limitante de sua distribuição geográfica atual nos habitats remanescentes das grandes divisões zoogeográficas. O limite de distribuição das espécies pode ser relacionado aos seus atributos ecológicos. Uma forma de entender como os fatores ecológicos limitam a distribuição de uma espécie é em termos de distinção, proposta por Hutchinson e MacArthur em 1950, através do *nicho fundamental* e *nicho realizado* das espécies. As espécies são capazes de tolerar uma certa variação de fatores físicos - temperatura, umidade, etc. - e podem, em teoria, viver em qualquer lugar dentro dos limites de tolerância, entretanto, cada espécie irá ocupar uma área menor do que poderia em função da competição. Vários trabalhos vêm sendo realizados para

descobrir os fatores, físicos ou biológicos, que atuam para limitar a distribuição de algumas espécies, em particular em áreas determinadas (RIDLEY, 1996).

Os padrões de distribuição das espécies provavelmente não podem ser explicados apenas por fatores ecológicos, de modo que outra possibilidade é a atuação de fatores históricos em algumas localidades, onde determinadas espécies poderiam estar ecologicamente presentes, mas encontram-se ausentes por que nunca chegaram, ou seja, nunca migraram e se estabilizaram.

Os dois fatores não podem ser considerados antagônicos e o melhor método para avaliação da distribuição da fauna seria avaliar como ecologia e história convergem pra determinar esta distribuição. Como resultado, dentro dos limites de tolerância ecológica, os fatores históricos podem ter determinado onde as espécies vivem e onde estão ausentes (RIDLEY, 1996).

2.9 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NA REGIÃO

A região de inserção da APA Rota do Sol apresenta uma alta densidade de unidades de conservação, em nível estadual e federal, resultante da diversidade de biomas que encerra e pela beleza cênica das feições geomorfológicas presentes, além de concentrar os relictos mais significativos da Mata Atlântica no Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 2.3 Unidades de Conservação, Federais e Estaduais, na Região de Inserção da APA Rota do Sol

Nome	Órgão Administrador	Ano da Criação	Área (ha)
Floresta Nacional de São Francisco de Paula	IBAMA	1947	1.138,64
Parque Nacional Aparados da Serra	IBAMA	1959	10.250,00
Parque Estadual de Tainhas	DEFAP	1975	4.924,80
Reserva Biológica da Serra Geral	DEFAP	1982	1.700,00
Parque Nacional da Serra Geral	IBAMA	1992	17.300,00
Centro de Pesquisa Pró-Mata	PUC	1996	4.000,00
APA Rota do Sol	DEFAP	1997	54.670,4
Estação Ecológica Estadual Aratinga	DEFAP	1997	5.882,00
Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa	DEFAP	1998	113,00

Dentre as unidades acima, apenas a APA Rota do Sol e a Floresta Nacional de São Francisco de Paula constituem unidades de conservação de uso sustentável.

No âmbito municipal, próximo à área em análise, foi criada pela prefeitura de Terra de Areia, através da Lei nº 736, de 26 de novembro de 1998, a APA Terra de Areia, com superfície aproximada de 110 km², abrangendo parte da encosta e da várzea que se confronta com a Lagoa dos Quadros.

A região abriga, ainda, importantes fragmentos de mata nativa enquadradas como Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS, ABIÓTICAS, SOCIOECONÔMICAS E CULTURAIS

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1 MEIO FÍSICO

3.1.1 Clima

A Área de Proteção Ambiental (APA) Rota do Sol abrange duas regiões geomorfológicas distintas denominadas: (1) Campos de Cima de Serra, formando as nascentes do rio Tainhas, com altitudes de até 1000 m, e (2) Planície Costeira, próximo ao nível do mar, por onde o rio Três Forquilhas se desenvolve. A diferença de altitude, da ordem de 1000 m, constitui um fator determinante nas diferenças climáticas verificadas na Área de Proteção Ambiental.

Para este trabalho utilizou-se como base os dados climáticos da Estação Meteorológica de São Francisco de Paula e da Estação Meteorológica de Torres, a fim de abranger as variações climáticas existentes entre as duas feições geomorfológicas presentes na área.

Com o objetivo de traçar um comparativo e identificar as principais diferenças climáticas entre as duas regiões, os dados climáticos da Estação Meteorológica de São Francisco de Paula e da Estação Meteorológica de Torres foram tabulados (Tabela 3.1, Tabela 3.2 e Tabela 3.3) e podem ser visualizados no Gráfico 3.1, Gráfico 3.2 e Gráfico 3.3.

Tabela 3.1 Temperatura Média Mensal (°C) - Período 1931-1974

Estação Meteorológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Jul	ago	set	out	nov	dez	Ano
São F. de Paula	19,1	18,4	17,6	13,9	12,4	11,3	10,2	11,0	12,3	13,3	15,8	17,5	14,4
Torres	22,6	22,7	21,9	19,4	16,8	14,9	13,6	14,5	15,7	17,4	19,2	21,0	18,3

Fonte: Atlas Agrometeorológico do Estado do Rio Grande do Sul (1989)

Tabela 3.2 Temperatura Máxima Média Mensal (°C) - Período 1931-1974

Estação Meteorológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Jul	ago	set	out	nov	dez	Ano
São F. de Paula	25,4	24,3	23,4	19,6	18,3	16,8	16,3	17,7	18,0	19,0	22,0	24,2	20,3
Torres	25,6	25,7	25,3	23,1	20,7	19,1	17,8	18,1	18,6	20,3	22,1	24,0	21,7

Fonte: Atlas Agrometeorológico do Estado do Rio Grande do Sul (1989)

Tabela 3.3 Temperatura Mínima Média Mensal (°C) - Período 1931-1974

Estação Meteorológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Jul	ago	set	out	nov	dez	Ano
São F. de Paula	14,4	14,1	13,3	9,8	8,2	7,3	5,8	6,2	8,1	8,9	10,9	12,2	9,9
Torres	19,2	19,4	18,6	15,8	13,3	11,6	10,2	11,1	12,4	14,1	15,8	17,0	14,9

Fonte: Atlas Agrometeorológico do Estado do Rio Grande do Sul (1989)

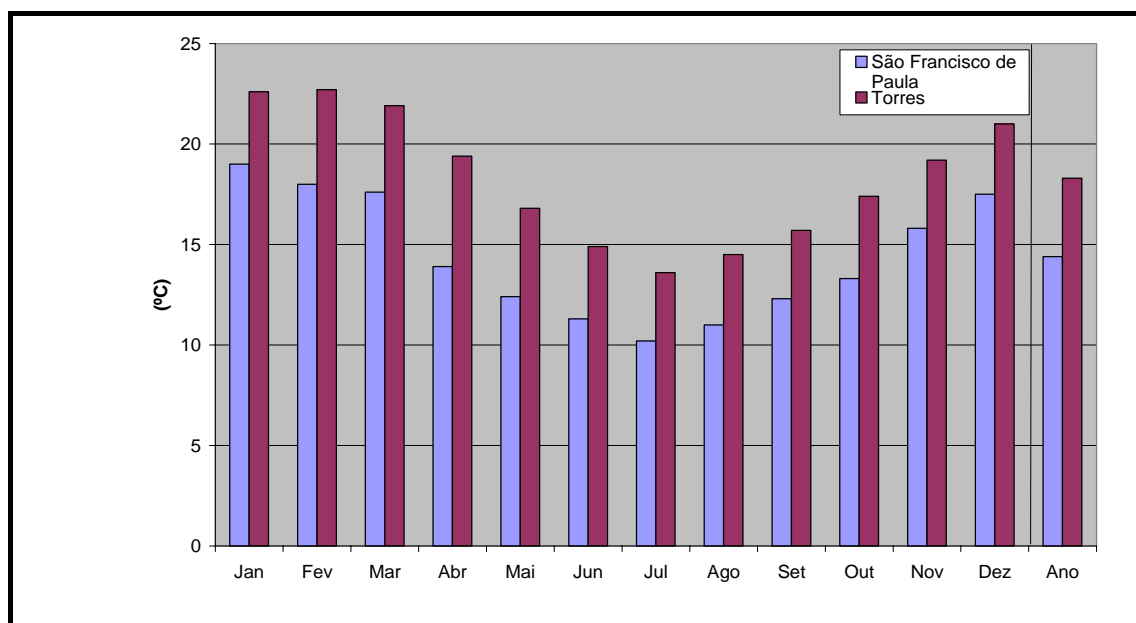


Gráfico 3.1 Temperatura Média Mensal (°C). Período 1931 – 1974.

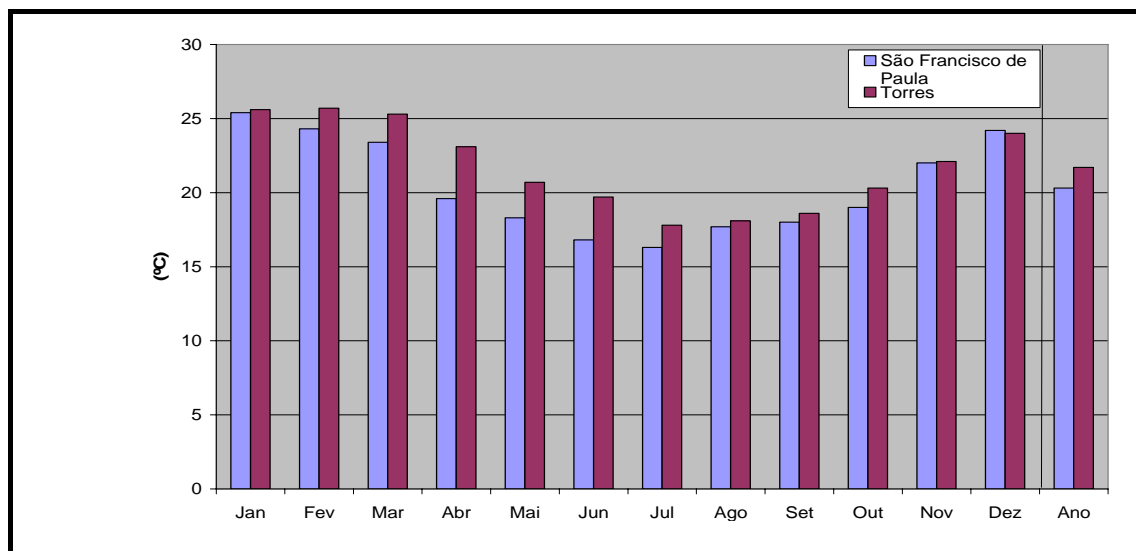


Gráfico 3.2 Temperatura Máxima Média Mensal (°C). Período 1931 – 1974.

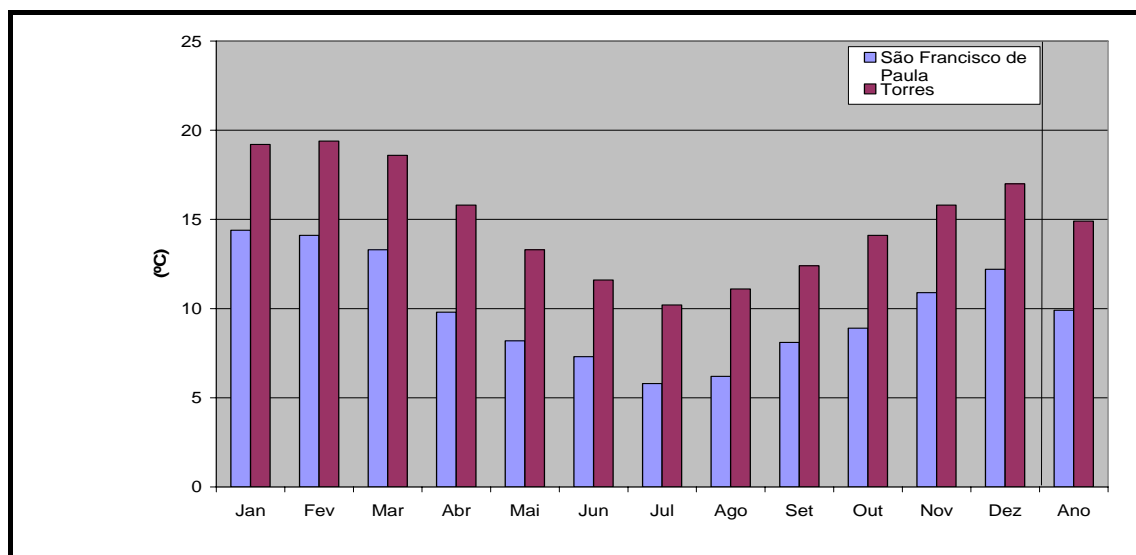


Gráfico 3.3 Temperatura Mínima Média Mensal (°C). Período 1931 – 1974.

Na estação meteorológica de Torres, a variação observada entre as temperaturas é menor do que a registrada para a estação de São Francisco de Paula. Isto se deve principalmente a ação termo-reguladora do oceano Atlântico.

Quanto à precipitação pluviométrica, a distribuição dos valores médios de Precipitação Pluvial Mensal, de dias de chuva (mensal) e das precipitações máximas médias ocorridas em 24h pode ser observada na Tabela 3.4, Tabela 3.5 e Tabela 3.6 e no Gráfico 3.4, Gráfico 3.5 e Gráfico 3.6.

Tabela 3.4 Precipitação Pluvial Mensal (mm) - Período 1931-1974.

Estação Meteorológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Ano
São F. de Paula	221	213	175	186	155	200	151	128	242	210	119	164	2162
Torres	130	137	139	127	105	95	103	119	145	118	97	95	1409

Fonte: Atlas Agrometeorológico do Estado do Rio Grande do Sul (1989)

Tabela 3.5 Número Médio de Dias de Chuva Mensal - Período 1931-1974.

Estação Meteorológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Ano
São F. de Paula	14	13	12	11	10	11	10	10	14	14	9	10	138
Torres	10	11	10	9	7	7	7	9	10	10	7	8	105

Fonte: Atlas Agrometeorológico do Estado do Rio Grande do Sul (1989)

Tabela 3.6 Precipitação Máxima Média Mensal em 24 h (mm) - Período 1931-1974.

Estação Meteorológica	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Ano
São F. de Paula	50	50	54	60	47	62	48	48	69	54	45	52	69
Torres	44	40	47	41	36	40	44	39	46	38	27	31	47

Fonte: Atlas Agrometeorológico do Estado do Rio Grande do Sul (1989)

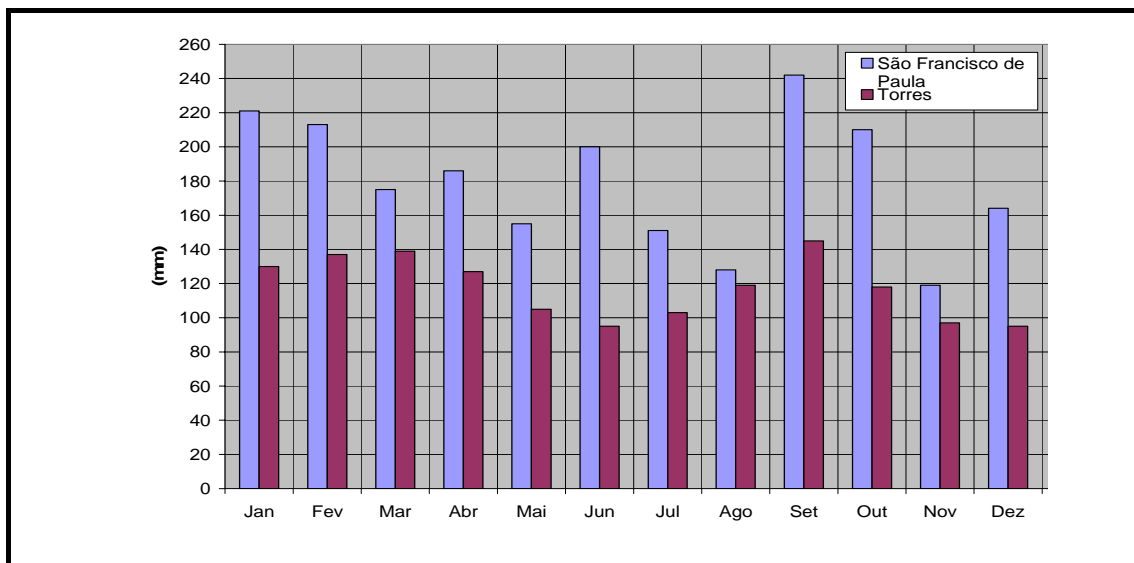


Gráfico 3.4 Precipitação Pluvial Mensal – Período 1931 – 1974.

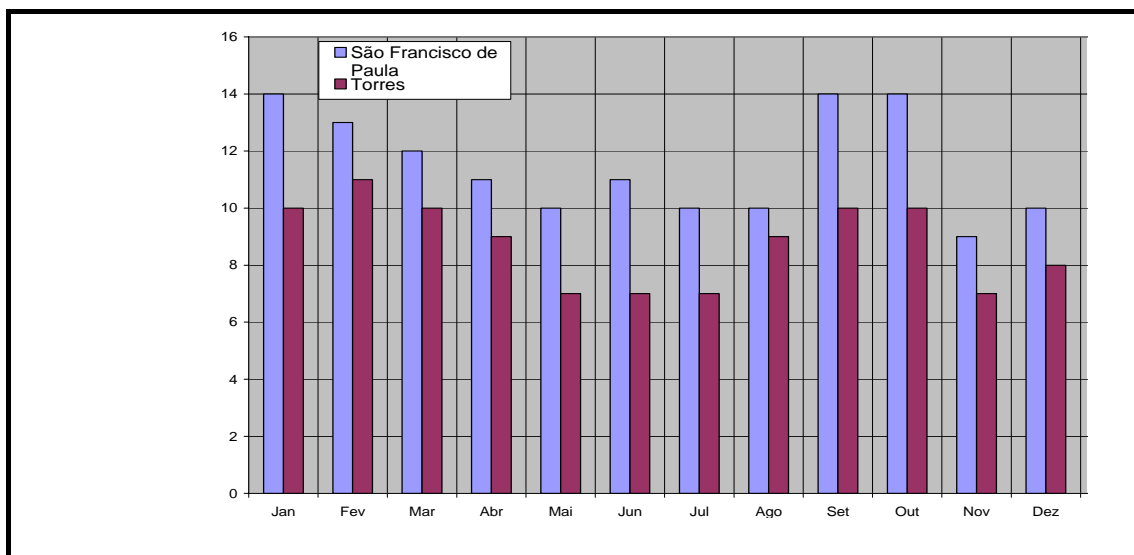


Gráfico 3.5 Número Médio de Dias de Chuva Mensal - Período 1931-1974.

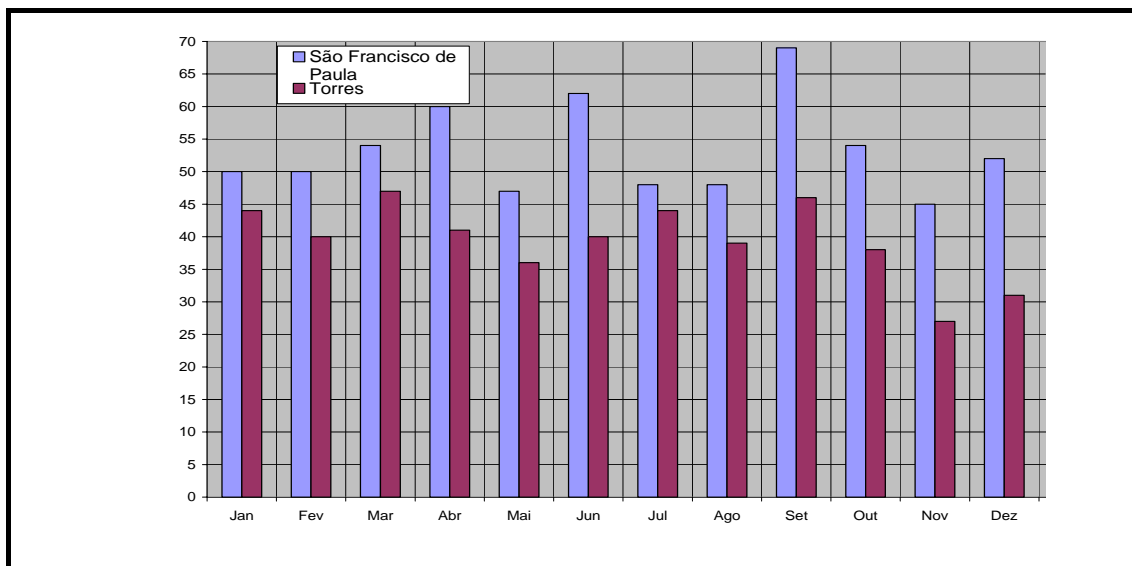


Gráfico 3.6 Precipitação Máxima Média Mensal em 24 h (mm) - Período 1931-1974

A partir da análise dos gráficos, observa-se que a estação de São Francisco de Paula é a mais chuvosa. Esta diferença é explicada pela altitude de 912 m da estação de São Francisco de Paula: com a evaporação da água do mar e com a elevação do vapor d'água, mais quente, através do relevo escarpado da encosta leste da Serra Geral, o vapor vai se resfriando e condensando, e por final, transforma-se em precipitação.

Na estação de São Francisco de Paula, a precipitação mais elevada se dá em setembro, com valores da ordem de 242 mm. Os meses de janeiro, fevereiro e outubro, também apresentam valores acima de 200 mm. Os meses menos chuvosos são julho, agosto e novembro, sendo o último o mais seco, com um valor de 119 mm.

Na estação de Torres, também o mês de setembro é o mais chuvoso, com um valor na ordem de 145 mm, sendo que os meses de janeiro, fevereiro e março, apresentam valores próximos ao mês de setembro. A estiagem de chuvas ocorre nos meses de junho, julho, novembro e dezembro, sendo os meses de junho e dezembro os mais secos, com 95 mm de chuvas.

O nevoeiro, ou cerração, é um fenômeno meteorológico que ocorre durante todo o ano, com um pequeno aumento no período de inverno. Na estação de São Francisco de Paula, foi registrado uma média de 92 dias do ano com presença de nevoeiro. Na estação de Torres, por sua vez, o número médio é de 72 dias durante o

ano, sendo as áreas altas e as baixas da APA Rota do Sol consideradas regiões onde este fenômeno ocorre com frequência.

A geada é outro fenômeno importante registrado na área estudada, ocorrendo com mais frequência nas áreas altas da APA Rota do Sol. Na estação de São Francisco de Paula, verifica-se uma média de 25 dias de geadas por ano, enquanto que na estação de Torres, a média é de 3 dias de geadas ao ano.

O comportamento dos ventos dominantes também é diferenciado nas duas regiões. A direção dos ventos, em Torres, é predominante no sentido nordeste (NE), em todos os meses do ano. Nas áreas mais altas, a estação de São Francisco de Paula indica também a direção nordeste (NE) na maior parte do ano, com exceção dos meses de junho, julho e agosto, onde a direção predominante é norte (N). As direções dos ventos de norte (N) e nordeste (NE), são influenciadas pela massa tropical sul atlântica, estando o núcleo deste anticiclone localizado aproximadamente entre as latitudes 23°S e 28°S.

3.1.2 Recursos Hídricos

3.1.2.1 Metodologia

O estudo hidrológico desenvolvido neste trabalho visou à análise das vazões e disponibilidades hídricas. Para melhor detalhamento deste estudo, utilizou-se cartas topográficas do exército na escala 1:50.000 e 1:250.000, com as quais uma série de medições de áreas e dimensões lineares em planta foram feitas.

3.1.2.2 Caracterização Regional

A APA Rota do Sol abrange duas bacias de drenagem: a bacia do Rio Taquari - Antas e a bacia do Rio Três Forquilhas, que também abrange a Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa.

Na Bacia do Rio Taquari - Antas, a APA Rota do Sol pode ser dividida em duas sub-bacias, sendo uma formada pelo rio Tainhas, e por seu afluente pela margem direita, o rio Contendas. A bacia do rio Três Forquilhas foi dividida em 5 sub-bacias: arroio Bananeiras, arroio Carvalho, arroio do Pinto, arroio Barreiros e parte inferior do rio Três Forquilhas.

O rio Tainhas apresenta uma área total de contribuição de aproximadamente 1.500 km². Das nascentes até a sua foz, percorre 110 km, com declividade média de 4,6 m/km, apresentando os maiores volumes de disponibilidade hídrica da região.

O rio Três Forquilhas apresenta uma área de contribuição de aproximadamente 580 km². O curso d'água principal da bacia percorre cerca de 48 km, com uma declividade média de 19,8 m/km. A vazão média é de 13,10 m³/s na foz. Em geral, os cursos d'água desta bacia apresentam grande declividade, formando vales estreitos e profundos, que associadas à ocorrência de solos pouco espessos e de baixa permeabilidade nas regiões mais elevadas, favorecem um escoamento superficial elevado e muito rápido, dando origem a um regime fluvial estreitamente ligado ao regime de chuvas. Na parte baixa da bacia a declividade é menor, com a diminuição das velocidades de escoamento, que levou à formação de um curso meândrico.

3.1.2.3 Índice de bacia

As medições dos principais parâmetros físicos das bacias que drenam a área de estudo são apresentadas na tabela 3.7.

Tabela 3.7 Áreas, Dimensões Lineares e Índices de Bacias

Bacias dos Rios	Área (km ²)	Perímetro P (km)	Comprimento L (km)	Declividade Média (m/km)	Kf	Kc	Tc (horas)
Tainhas*	108	55	18	8,3	0,333	1,491	3,888
Contendas	90	43	16	8,3	0,375	1,268	3,457
Carvalho	93	41	12	68,3	0,646	1,198	1,266
Pinto	78	40	17	53,5	0,270	1,265	1,818
Bananeiras	84	43	11	74,9	0,694	1,316	1,143
Barreiros	96	48	12	75,2	0,667	1,368	1,220
Três Forquilhas (inferior)	142	65	23	2,0	0,268	1,534	8,068

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

Obs.: O rio Tainhas foi considerado da sua nascente até a confluência com o rio Contendas.

Verificam-se elevadas declividades médias dos rios, com exceção do rio Três Forquilhas, na parte inferior, após a confluência dos arroios Carvalho e Pinto, e dos rios Tainhas e Contendas, na região dos Campos de Cima da Serra.

Os valores dos coeficientes de compacidade variam de um mínimo de 1,198 (arroio Carvalho), a 1,534 (rio Três Forquilhas, na parte inferior), onde os rios com os menores valores indicam maior potencialidade de produção de picos de cheias elevados (são os casos dos arroios Carvalho, Contendas e Pinto), enquanto que

para o rio Tainhas e Três Forquilhas dá-se o inverso. Em relação ao fator de forma, os arroios Carvalho, Barreiros e Bananeiras são considerados elevados, sendo baixos os valores do arroio do Pinto, Três Forquilhas e rio Tainhas.

3.1.2.4 Vazão

Para o cálculo dos valores das vazões, foram utilizadas as equações de regionalização. Assim os resultados obtidos para as vazões de longo período são apresentados na Tabela 3.8.

Tabela 3.8 Vazões dos Cursos d'Água

Rios	Área da Bacia (km ²)	Vazão de longo período (m ³ /s)
Tainhas	108	2,43
Contendas	90	2,03
Carvalho	93	2,09
Pinto	78	1,76
Bananeiras	84	1,89
Barreiros	96	2,16
Três Forquilhas (inf)	142	3,18

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

Observa-se que as vazões são muito reduzidas, determinando pequena capacidade de assimilação de cargas poluidoras.

3.1.2.5 Usos e demandas da água

O uso da água está relacionado ao abastecimento público e de animais domésticos. A partir dos dados censitários, fizeram-se as projeções para as demandas de água para abastecimento público, considerando o consumo *per capita* de 150 l/hab/dia para a população rural, e de 180 l/hab/dia para a urbana, conforme apresentado na Tabela 3.9. Salienta-se que muitas das bacias apresentam predomínio da população rural sobre a urbana.

Tabela 3.9 Demanda de Água para Abastecimento Público

Bacias	Municípios	Área (km ²)	Pop. Urbana	Pop. Rural	Total	Dens. (hab/km ²)	Demanda Abast. Público (m ³ /dia)		
							Qurb.	Qrural	Qtotal
Tainhas	Cambará do Sul	3,39	0	11	11	3,21	0	1,6	1,6
	São Francisco de Paula	104,93	0	239	239	2,28	0	35,9	35,9
Total		108,32	0	250	250	2,31	0	37,5	37,5
Contendas	Cambará do Sul	58,36	0	188	188	3,21	0	28,1	28,1

Bacias	Municípios	Área (km ²)	Pop. Urbana	Pop. Rural	Total	Dens. (hab/km ²)	Demanda Abast. Público (m ³ /dia)		
							Qurb.	Qrural	Qtotal
	São Francisco de Paula	32,00	0	73	73	2,28	0	10,9	10,9
Total		90,36	0	261	261	2,88	0	39,1	39,1
Carvalho	São Francisco de Paula	37,23	0	85	85	2,28	0	12,7	12,7
	Itati	55,47	0	310	310	5,59	0	46,5	46,5
Total		92,70	0	395	395	4,26	0	59,2	59,2
Pinto	São Francisco de Paula	20,63	0	47	47	2,28	0	7,1	7,1
	Itati	19,44	0	109	109	5,61	0	16,4	16,4
	Três Forquilhas	38,26	0	528	528	13,80	0	79,2	79,2
Total		78,33	0	684	684	8,73	0	102,6	102,6
Bananeiras	São Francisco de Paula	16,87	0	38	38	2,28	0	5,8	5,8
	Itati	67,40	0	377	377	5,59	0	56,6	56,6
Total		84,27	0	415	415	4,93	0	62,3	62,3
Barreiros	Três Forquilhas	96,37	0	1329	1329	13,80	0	199,4	199,4
Três Forquilhas (inf)	Itati	62,45	258	350	608	9,74	38,7	52,5	91,2
	Três Forquilhas	80,51	0	1111	1111	13,80	0	166,6	166,6
Total		142,97	258	1461	1719	12,02	38,7	219,1	257,8

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

Referente à atividade pecuária, os dados são apresentados na Tabela 3.10, onde se observa o total dos rebanhos de animais de pequeno e grande porte da região, por município.

Tabela 3.10 Demanda de Água para Dessedentação de Animais, com Base na Estimativa do Nº de Cabeças

Bacia	Municípios	Consumo per capita (l/cab./dia)				
		Bovino (45)	Aves (0,35)	Ovino (5)	Suíno (35)	Demanda (m ³ /dia)
Tainhas	Cambará do Sul	91	25	9	8	4,4
	São Francisco de Paula	3690	5691	561	392	182,6
Total		3781	5716	570	400	187,0
Contendas	Cambará do Sul	1559	431	148	141	75,3
	São Francisco de Paula	1125	1736	171	119	55,7
Total		2684	2166	320	261	131,0
Carvalho	São Francisco de Paula	1309	2019	199	139	64,8

Bacia	Municípios	Consumo per capita (l/cab./dia)				
		Bovino (45)	Aves (0,35)	Ovino (5)	Suíno (35)	Demanda (m3/dia)
	Itati	1906	6726	86	561	105,4
Total		3215	8746	285	700	170,2
Pinto	São Francisco de Paula (Arat)	726	1119	110	77	35,9
	Itati	668	2357	30	197	36,9
	Três Forquilhas	705	2124	22	211	38,9
Total		2099	5601	162	484	111,7
Bananeiras	São Francisco de Paula	593	915	90	63	29,4
	Itati	2316	8173	104	682	128,1
Total		2909	9088	194	745	157,4
Barreiros	Três Forquilhas	1776	5350	55	531	98,0
Três Forquilhas (inf)	Itati	2146	7574	96	632	118,7
	Três Forquilhas	1483	4470	46	444	81,9
Total		3630	12044	143	1075	200,5

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

Na Tabela 3.11 é apresentada uma síntese das demandas de água para o abastecimento público e dessedentação de animais nas bacias de drenagem na área de estudo, fazendo-se uma estimativa com as disponibilidades hídricas existentes.

Tabela 3.11 Demandas x Disponibilidades Hídricas da Região

Bacia	Disponibilidade Q7,10 (m³/dia)	Demandas (m³/dia)			Total Demanda (m³/dia)	% Demanda x Disponibilidade
		Abastecimento Público		Dessedentação Animais		
		Urbano	Rural			
Tainhas	10.368	0	37,5	187,0	224,5	2,17
Contendas	8.640	0	39,1	131,0	170,1	1,97
Carvalho	8.640	0	59,2	170,2	229,4	2,66
Pinto	7.776	0	102,6	111,7	214,3	2,76
Bananeiras	7.776	0	62,3	157,4	219,7	2,83
Barreiros	9.504	0	199,4	98,0	297,4	3,13
Três Forquilhas (inf)	13.824	38,7	219,1	200,5	419,6	3,04

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

Verifica-se que a demanda total relativa aos usos consuntivos das águas é bem inferior às disponibilidades hídricas. Portanto, pode-se afirmar que, em relação a esses usos das águas, não se verificam conflitos entre demanda e disponibilidade, não se verificando usos significativos de água.

3.1.2.6 Fontes poluidoras nas bacias hidrográficas

Esgotos Sanitários

Nenhum município dentro dos limites das áreas de drenagem das bacias que contribuem para a formação dos rios da região dispõe de rede coletora de esgotos sanitários, sendo o tratamento realizado a nível primário, através de fossas sépticas seguidas de sumidouro ou com lançamento na rede pluvial e/ou diretamente nos cursos de água.

Drenagem Pluvial Urbana

A drenagem urbana contribui para a poluição dos recursos hídricos, especialmente nos primeiros momentos das chuvas, quando são carreados sedimentos e matéria orgânica, entre outros constituintes, para os cursos d'água situados nas áreas urbanas dos municípios.

Para caracterização da carga de poluentes, os seguintes coeficientes de cargas poluentes foram utilizados: DBO (0,254 ton/ha/ano), Nitrogênio Total (0,0243 ton/ha/ano), Fósforo Total (0,003 ton/ha/ano) e Sólidos Totais (0,1295 ton/ha.ano). Estes parâmetros, quando multiplicados pelas áreas urbanas, fornecem os valores das cargas poluentes geradas pela drenagem pluvial urbana.

Vê-se na Tabela 3.12 a carga poluidora da drenagem urbana do único município que apresenta área urbana inserida na bacia hidrográfica que drena a área de estudo.

Tabela 3.12 Carga Poluidora da Drenagem Urbana

Bacia	Município	Área Urbana		DBO	Nitrogênio	Fósforo	Sólidos T.
		km2	ha	Kg/dia	kg/dia	kg/dia	kg/dia
				0,69589	0,066575	0,008219	0,35
Três Forquilhas (inf)	Itati	0,25	25	17,40	1,66	0,21	8,75

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

Resíduos Sólidos Urbanos

A produção de resíduos sólidos urbanos foi estimada a partir de uma contribuição *per capita* de 0,5 kg/hab.dia. As cargas potencialmente poluidoras, decorrentes das lixívias oriundas da disposição no solo dos resíduos sólidos urbanos, foram determinadas utilizando-se os coeficientes de carga poluidora apresentados na Tabela 3.13.

Tabela 3.13 Coeficientes de Cargas Poluidoras Potenciais da Disposição de Resíduos Sólidos Domésticos (Rast, 1993)

Parâmetro	Coeficiente
Coliformes fecais (NMP/cap.ano)	8,4x10 ⁸
DBO (ton/cap.ano)	0,018615
Nitrogênio Total (ton/cap.ano)	0,001095
Fósforo Total (ton/cap.ano)	0,000365

Na Tabela 3.14 os resultados obtidos a partir da aplicação dos coeficientes adotados são apresentados.

Tabela 3.14 Volume de Resíduos Sólidos Urbanos e Carga Poluidora gerada nas bacias.

Bacia	Município	Pop. Urbana	Volume 0,5/hab.dia	DBO	Coliformes	Nitrogênio	Fósforo
				kg/dia	NMP/dia	kg/dia	kg/dia
				0,051	2,30E+06	0,003	0,001
Três Forquilhas	Itati	258	129	13,16	5,93E+08	0,77	0,26

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

3.1.2.7 Qualidade das águas

Para avaliação da qualidade da água foram realizadas campanhas de amostragem de qualidade da água, efetuadas com vistas ao licenciamento ambiental do empreendimento citado, e apresentadas periodicamente à apreciação do órgão ambiental licenciador.

Descrição e Localização dos Pontos de Amostragem

Para análise de qualidade, a água foi coletada em 16 pontos superficiais, distribuídos na região do planalto, serra e planície, conforme descrição apresentada na Tabela 3.15.

Tabela 3.15 Descrição dos pontos de coleta de amostra para qualidade de água.

Código	Coordenadas	Descrição
RTF/13	594.000 E 6.731.590 N	Coleta no rio Três Forquilhas a jusante da ponte na BR101, realizada na margem direita do rio sob a ponte.
ABO/12	589.900 E 6.730.150 N	Coleta no arroio Bonito a jusante da ponte de madeira na RS-486. A coleta foi realizada na margem direita do rio. Existe um cemitério a aproximadamente 50 m do local da coleta.
RTF/11	590.050 E 6.730.850 N	Coleta no rio Três Forquilhas a jusante da ponte no acesso a Porto Alágio fora da RS-486.
ATP/10	587.000 E 6.733.500 N	Coleta no arroio Três Pinheiros a jusante da ponte a aproximadamente 20 m desta.
ABE/09	586.700 E 6.734.500 N	Coleta no arroio Bernardes a jusante da ponte nova de concreto. Observou-se uma serraria a aproximadamente 100 m.
RTF/14	587.160 E 6.738.330 N	Coleta no rio Três Forquilhas, a montante da cidade de Itati, realizada na margem esquerda do rio.
APA/08	585.850 E 6.738.350 N	Coleta no arroio do Padre a jusante da ponte, descendo estrada estreita, na margem direita do rio.
SLI/07	583.700 E 6.742.350 N	Coleta na Sanga da Limeira a aproximadamente 200 m a montante da ponte, realizada no centro da sanga.
ABA/06	580.900 E 6.745.100 N	Coleta no arroio Bananeiras a jusante sob a ponte. Observou-se residência a aproximadamente 200 m da ponte.
RTF/05	580.250 E 6.745.750 N	Coleta no rio Três Forquilhas a montante da foz do arroio Bananeiras. A coleta foi realizada sob a ponte de alvenaria, fora da estrada principal.
ACA/03	579.200 E 6.748.500 N	Coleta no arroio Carvalho a aproximadamente 15 m a montante da ponte de alvenaria velha.
API/04	579.700 E 6.748.650 N	Coleta no arroio do Pinto a aproximadamente 100 m a montante da foz, próximo a confluência dos arroios Carvalho e do Pinto.
AAR/02	578.980 E 6.754.690 N	Coleta no arroio Aratinga, com nascente no Banhado Amarelo, a montante da ponte de pedra a aproximadamente 6 m da ponte, no centro do Arroio.
ACA/01	577.400 E 6.755.500 N	Coleta no afluente do arroio Carvalho a jusante do bueiro celular próxima ao lastro do bueiro, bem no centro, próximo a uma pequena nascente que drena do corte da pedreira.
RCO/20	571.500 E 6.760.700 N	Coleta no rio Contendas a jusante da ponte a aproximadamente 5 m, no centro do rio.
RTA/21	566.650 E 6.762.200 N	Coleta no rio Tainhas a jusante da ponte de concreto, sob a ponte no centro.

Interpretação dos Resultados

Os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados foram comparados baseando-se no enquadramento da Resolução CONAMA nº 357/05. Essa Resolução estabelece que as águas doces do Território Nacional são classificados em 5 (cinco) Classes, segundo os seus usos preponderantes, Classe Especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3; e Classe 4. Os parâmetros analisados são apresentados a seguir:

a) Temperatura

A variação de temperatura das águas está ligada a fenômenos climáticos naturais ou da introdução de efluentes industriais. O aumento da temperatura pode estimular o crescimento de organismos produtores de gosto e odor; diminuir a solubilidade do oxigênio dissolvido; aumentar o metabolismo, respiração e demanda de oxigênio de seres aquáticos; aumentar a toxicidade de substâncias, dentre outros.

A temperatura das águas amostradas apresentam-se homogêneas e não muito quentes considerando o verão, variando entre 18 a 27°C. No outono, a média das temperaturas medidas ficou em 18,3°C para as águas superficiais. Na primavera, os valores médios situaram-se entre 18,25°C. Observaram-se alguns valores negativos na temperatura, nos meses de inverno.

b) Cloretos

O cloreto é um dos principais ânions inorgânicos, altamente solúvel, presente em praticamente todas as águas. Geralmente, não é prejudicial aos seres humanos e as restrições quanto à água potável baseiam-se, principalmente, na palatabilidade.

Em relação à vida aquática, o teor de cloretos está relacionado com a salinidade, e pode afetar as propriedades funcionais e estruturais dos organismos, através de mudanças na osmoregulação, densidade e viscosidade. Em relação ao padrão de qualidade, tanto a Resolução CONAMA nº 20/86, assim como a Portaria do MS sobre os padrões de potabilidade, estabelecem o limite máximo de 250 mg/l para as águas das Classes 1 a 3 e para o consumo humano.

c) pH

O pH é uma medida da atividade do íon hidrogênio, retratando o equilíbrio ácido-base obtido pelos vários compostos dissolvidos, sais e gases. A disponibilidade de muitas substâncias nutrientes varia com a concentração do íon hidrogênio.

Em correntes e cursos d'água, o efeito mais significativo de valores extremos de pH é o provável efeito letal para a vida aquática. Nas águas para abastecimento humano, o pH é um parâmetro significativo, pois pode afetar o gosto e a eficiência do processo de tratamento, contribuindo para a corrosão das estruturas das instalações hidráulicas e do sistema de distribuição. Um rápido aumento do pH ocasiona um acréscimo na concentração de amônia, que é tóxica.

De um modo geral, as águas amostradas apresentam pH na faixa da neutralidade, com tendência à básicas. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece uma faixa de pH entre 6 a 9 para todas as águas doces (Classes 1, 2, 3, e 4), verificando-se que a média geral anual de todos os pontos de águas superficiais amostrados encontram-se dentro dessa faixa recomendada, com raras exceções.

d) Turbidez

A turbidez é causada na água pela presença de materiais em suspensão, tais como argila, sílica, matéria orgânica e inorgânica, e organismos microscópicos. São resultantes tanto dos processos naturais de erosão, como descarga de esgotos domésticos e industriais.

A turbidez excessiva diminui a penetração da luz na água, determinando uma redução da fotossíntese dos organismos do fitoplâncton, algas e vegetação submersa.

A água destinada ao consumo humano deve estar isenta de turbidez.

A Resolução CONAMA nº 357/05 estipula um valor máximo de 40 UNT para águas de Classe 1, e até 100 UNT para águas das Classes 2 e 3. Através dos valores detectados, observou-se que as águas amostradas apresentam baixos valores de turbidez, bem inferiores ao padrão da Classe 1 da Resolução CONAMA, que é de 40 NTU.

e) Oxigênio Dissolvido

A quantidade de oxigênio dissolvido em águas naturais é muito variável, sendo dependente da temperatura, salinidade, turbulência da água e pressão atmosférica. Para os organismos aquáticos, as variações de oxigênio dissolvido são prejudiciais, pois varia a quantidade mínima do gás que permita a manutenção da vida aquática.

Para águas doces de Classe 1, o OD, em qualquer amostra, deve ser não inferior a 6 mg/l; para a Classe 2, não inferior a 5 mg/l; e para a 3, não inferior a 4 mg/l, pelo critério do CONAMA.

As águas amostradas apresentam valores elevados, acima do mínimo estipulado para a Classe 1, com exceção do ponto ARO - 12, que apresentou valor 3,2 mg/l e 4 mg/l.

Há duas explicações para o fenômeno: (1) a intensa turbulência das águas, em função de chuvas ocorridas no período ou (2) a atividade fotossintética das algas

presentes nas águas, que incorporam oxigênio, especialmente na camada superficial da massa líquida.

f) Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO é usada como uma medida da quantidade de oxigênio requerida para oxidação da matéria orgânica biodegradável presente na água por ação bioquímica aeróbica e sua determinação revela o efeito da combinação de substâncias e condições. A DBO causa a depleção de OD até níveis que inibem a vida aquática. Nos locais onde a reaeração e ação fotossintética minimiza esta depleção, a DBO não interfere com os usos benéficos da água.

Para as águas doces, a resolução CONAMA 357/05 estabelece as concentrações máximas, que variam de acordo com as classes de uso, conforme indicado a seguir:

Classe 1: DBO menor ou igual a 3 mg/L O₂;

Classe 2: DBO menor ou igual a 5 mg/L O₂;

Classe 3: DBO menor ou igual a 10 mg/L O₂.

Verificou-se que todos os valores amostrados estiveram abaixo de 3 mg/L O₂, indicando uma água de boa qualidade, com pouca contaminação antrópica, principalmente nos pontos mais próximos das nascentes.

g) Demanda Química de Oxigênio

A demanda química de oxigênio indica a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica. Estima o teor de matéria orgânica presente na água em condições enérgicas. O teste da DQO, além de medir a matéria orgânica biodegradável, mede também a matéria orgânica não biodegradável.

Estão incluídos na DQO remanescente elementos e compostos que produzem efeito sobre a flora e fauna, classificados como carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos.

Na legislação nacional não há limite estabelecido, entretanto, sabe-se que em ambientes lênticos, uma DQO maior do que 10 mg/l O₂ pode prejudicar a vida aquática. Para ambientes lóticos, existe consenso de que níveis de DQO de até 30 mg/l O₂ são aceitáveis.

Quase a totalidade dos valores detectados estão abaixo de 30 mg/l. Entretanto, em vários pontos das águas superficiais, o padrão de 10 mg/l.

h) Óleos e Graxas

Os óleos e graxas ocorrem como resultado da decomposição do plâncton e de formas superiores de vida aquática, ou fazendo parte de despejos industriais poluidores. Neste caso, podem ocorrer parcialmente solubilizados, emulsificados por detergentes ou saponificados por álcalis. Podem também formar películas na superfície da água.

A presença de óleos e graxas em águas para abastecimento humano pode causar sabor e odor, além de representar perigos para a saúde dos consumidores.

A Resolução CONAMA 357/05 estipula para as águas doces (Classes 1, 2 e 3), destinadas a usos mais nobres, teores desprezíveis desse parâmetro. Adotou-se o valor de 10,0 mg/l como o padrão de qualidade das águas amostradas, tendo em vista ser esse teor o limite mínimo de detecção da metodologia analítica empregada pelo laboratório da CIENTEC.

Em todos os pontos houve valores que ultrapassaram o limite considerado, mostrando a contaminação das águas por este parâmetro.

i) Sólidos Suspensos, Sólidos Dissolvidos e Totais

A quantidade e a natureza dos sólidos nas águas abrangem valores de 20 a 1.000 mg/l. São divididos em sólidos suspensos (resíduo não filtrável) e sólidos dissolvidos (resíduo filtrável).

Os sólidos totais, que representam a soma dos sólidos dissolvidos e sólidos suspensos, afetam a dureza da água e aumentam com o grau de poluição. Em águas naturais, os sólidos suspensos estão constituídos por detritos orgânicos, plâncton e sedimentos de erosão.

O nível de proteção das comunidades aquáticas varia de acordo com as seguintes concentrações máximas de sólidos suspensos (EPA):

Alto nível de proteção: 25 mg/l;

Proteção moderada: 80 mg/l;

Baixo nível de proteção: 400 mg/l;

Muito baixo nível de proteção > 400 mg/l.

A Resolução CONAMA nº 357/05 não dispõe sobre os limites de sólidos suspensos admitidos nas águas. Para fins de avaliação, adotou-se a recomendação da EPA, visando a proteção das comunidades aquáticas mencionada anteriormente. O padrão ambiental dos sólidos dissolvidos (SDT) para as águas doces das Classes 1,2 e 3 é de 500 mg/l, de acordo com o CONAMA. O teor de sólidos nas águas amostradas são baixos.

j) Surfactantes

Os detergentes são divididos em tensoativos ou surfactantes, que se caracterizam por serem compostos orgânicos sintéticos com alta afinidade residual numa extremidade da sua molécula e baixa afinidade residual na outra. Entre os detergentes mais comuns, destacam-se o alquil benzeno sulfonato (ABS) e o alquil linear sulfonato (LAS).

O ABS é um detergente surfactante aniônico de cadeias ramificadas, resistente ao metabolismo biológico. O LAS apesar de ser de 2 a 4 vezes mais tóxico que o ABS, tem sido utilizado como substituinte por ser biodegradável.

A presença de detergentes acima dos padrões ambientais pode causar efeitos nocivos, tais como formação de espumas e turbidez nas águas de abastecimento; alterações nas propriedades organolépticas da água; redução da capacidade de oxigenação dos corpos receptores; afetar a respiração dos peixes; interferir no crescimento de algas, dentre outros.

A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece para águas das Classes 1, 2, 3 o teor máximo de 0,5 mg/l LAS. Todos os valores encontrados estiveram bem abaixo do limite recomendado, tanto para as águas superficiais como para as subterrâneas, podendo-se inferir que não há contaminação dessa substância nas águas amostradas.

k) Fósforo Total

O fósforo é um elemento que pode ocorrer em diferentes formas: orgânica, inorgânica e como espécies dissolvidas ou particuladas. É raramente encontrado em concentrações significativas na água, pois é ativamente utilizado pelas plantas.

Quando quantidades suficientes de compostos nitrogenados estiverem presentes na água, concentrações de fósforo acima de 0,1 mg/l causarão problemas pelo desenvolvimento de lodos e crescimento de algas, afetando o uso das águas. Lagos com concentrações de fósforo total e nitrogênio total acima de 0,02 mg/l e 0,3 mg/l, respectivamente, são considerados eutrofizados.

A presença de fosfatos acima dos padrões ambientais pode causar efeitos nocivos tais como eutrofização acelerada, com concomitante aumento de odores e gosto na água; toxicidade sobre todos os organismos aquáticos; prejudicar o tratamento da água, interferindo na coagulação, floculação e tratamento soda-cal.

A Resolução CONAMA 357/05 estipula um valor máximo de 0,025 mg/l para águas das Classes 1, 2 e 3. A maioria dos pontos amostrados apresentaram valores acima do limite da Classe 2 da Resolução CONAMA.

l) Nitrogênio Total, Nitritos e Nitratos

Nitrito é uma forma intermediária do nitrogênio, que resulta tanto da oxidação da amônia pelas nitrosomonas, em condições aeróbicas, como da redução de nitratos em condições anaeróbicas. Como são rapidamente oxidadas para nitratos, estão raramente presentes nas águas de superfície ou residuárias, em concentrações superiores a 1,0 mg/l.

Os nitritos são muito mais tóxicos para o homem e animais que os nitratos. No aparelho digestivo dos seres humanos e animais, os nitratos são convertidos a nitritos por algumas das bactérias do intestino.

A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece o limite máximo de 1,0 mg/l NO₂ para águas das Classes 1, 2 e 3.

O nitrato é a forma mais oxidada do nitrogênio, sendo o limite máximo para águas das Classes 1, 2 e 3 estipulada em 10 mg/l NO₃.

As águas foram amostradas para o nitrogênio total, que não possui um padrão de qualidade estipulado por norma. Os valores detectados foram baixos em todos os pontos das águas superficiais e subterrâneas, com teores abaixo de 1,5 mg/l N.

m) Ferro

É um elemento metálico que ocorre em águas naturais, oriundo da dissolução de compostos ferrosos de solos arenosos, terrenos de aluvião ou pântanos. Nestes tipos de solos, a matéria orgânica se decompõe, consumindo oxigênio e produzindo gás carbônico, o qual solubiliza compostos de ferro.

Estes precipitados apresentam-se na forma de gel ou flocos, podendo, quando suspensos na água, exercer efeitos nocivos sobre peixes e outras formas de vida aquática. Podem, também, sedimentar, cobrindo o fundo das correntes e destruindo os invertebrados de fundo, plantas e ovos de peixes em incubação. Com o tempo, este material pode ligar-se, adquirindo características semelhantes ao cimento e tornando o local não apropriado para a desova de peixes.

O CONAMA estabelece, para águas das Classes 1 e 2 o padrão de 0,3 mg/l e, para as de Classe 3, 5,0 mg/l, com ambos os valores para o ferro na forma

solúvel. A maioria dos pontos amostrados apresentam concentrações acima do limite recomendado.

n) Manganês

O manganês, como cátion metálico, é semelhante ao ferro em seu comportamento químico e freqüentemente encontrado em associação com o ferro. Está normalmente presente nas águas naturais em quantidades bastante pequenas: 0,2 mg/l ou menos. Níveis mais altos devem ocorrer em águas subterrâneas, lagos profundos e reservatórios.

O envenenamento por manganês produz efeitos semelhantes aos da doença de Parkinson, distúrbios psicológicos e falta de coordenação motora.

Concentrações de manganês acima de 0,2 mg/l tornam a água desagradável para beber. O CONAMA, para águas doces das Classes 1 e 2, fixa o valor limite em 0,1 mg/l e, para a Classe 3, 0,5 mg/l. Águas potáveis não devem apresentar concentrações de manganês superior a 0,1 mg/l, de acordo com a Portaria do MS. Nas águas amostradas, apenas o ponto ABO 12 apresentou teores superiores às normas.

o) Metais Pesados

Foram analisados seis metais pesados: alumínio, mercúrio, cádmio, chumbo, cobre e cromo.

Os metais mercúrio, cádmio, chumbo e cobre não foram detectados na maioria dos pontos amostrados. O cromo, em poucas oportunidades, foi detectado a nível de traços.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite máximo de 0,1 mg/l de alumínio nas águas das Classes 2 e 3. Esse metal só não foi detectado em níveis acima dos limites recomendados no ponto RTF-11. Todos os demais pontos, incluindo as águas subterrâneas, encontram-se contaminados por esse elemento.

p) Parâmetros Microbiológicos

Os microorganismos mais comumente empregados como indicadores de contaminação fecal são as bactérias do grupo coliforme. O grupo coliforme é constituído de dois grandes gêneros: *Escherichia* e *Aerobacter*.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece os seguintes limites para as águas, conforme os usos a que destinam-se:

Para águas de Classe 1:

<= 200 org/100 ml coliformes fecais; ou

≤ 1.000 org/100 ml coliformes totais.

Para águas de Classe 2:

Coliformes fecais ≤ 1.000 org/ 100 ml; ou

Coliformes totais ≤ 5.000 org/100 ml.

Para águas de Classe 3:

Coliformes fecais ≤ 4.000 org/100 ml, ou

Coliformes totais ≤ 20.000 org/100 ml.

Em relação aos coliformes totais, a situação das águas superficiais apresentaram variabilidade expressiva, pois detectou-se desde 2 org/100 ml até 10^5 org/100 ml. A variabilidade de coliformes fecais também foi expressiva, com teores entre <2 até 10^5 org/100 ml.

Análises de água executadas pela Prefeitura Municipal de Itati nos poços e vertentes que abastecem as escolas do município, apontaram presença por coliformes em praticamente todas as amostras coletadas, evidenciando um problema sério de contaminação dos mananciais utilizados na zona rural.

Síntese Dos Resultados

A partir da análise dos resultados das projeções de cargas poluidoras nas principais bacias que drenam as bacias em estudo, é possível estabelecer, para cada uma delas, as cargas potenciais de DBO, Nitrogênio, Fósforo e Coliformes Fecais, bem como de efluentes líquidos, por tipo de fontes poluidoras analisadas, conforme apresentado a seguir:

→ A demanda bioquímica de oxigênio tem sua origem predominantemente nos esgotos sanitários (78% da DBO), seguida pela lixívia da drenagem pluvial (17%). Os resíduos sólidos urbanos estão em terceiro lugar (5%), conforme Tabela 3.16.

Tabela 3.16 Carga Potencial de DBO (kg/dia)

Bacia	Município	Esgoto Sanitário	Drenagem Pluvial	Lixo Urbano	Total
Tainhas	Cambará do Sul	0,48	0,048		0,53
	São Francisco de Paula	10,35	1,885		12,24
Total		10,82	1,933		12,75
Contendas	Cambará do Sul	8,14	0,822		8,96
	São Francisco de Paula	3,16	0,575		3,74
Total		11,30	1,397		12,70

Bacia	Município	Esgoto Sanitário	Drenagem Pluvial	Lixo Urbano	Total
Carvalho	São Francisco de Paula	3,68	0,669		4,35
	Itati	13,42	7,854		21,27
Total		17,10	8,523		25,62
Pinto	São Francisco de Paula	2,03	0,371		2,40
	Itati	4,72	2,753		7,47
	Três Forquilhas	22,86	2,329		25,19
Total		29,61	5,454		35,06
Bananeiras	São Francisco de Paula	1,64	0,302		1,94
	Itati	16,32	9,544		25,86
Total		17,96	9,848		27,81
Barreiros	Três Forquilhas	57,53	5,868		63,40
Três Forquilhas (inf)	Itati	26,32	26,241	13,16	65,72
	Três Forquilhas	48,09	4,903		52,99
Total		74,41	13,747		88,16

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

→ A carga potencial de coliformes fecais de origem humana predomina nas bacias do rio Três Forquilhas e arroio Barreiros em função das concentração de população nestas bacias. A despeito de carga potencial de coliformes fecais de origem animal, ocorre onde há intensa criação de animais domésticos, notadamente a criação de suínos e a avicultura, característico de pequenas propriedades rurais.

→ A carga potencial de nitrogênio gerado nas bacias que drenam a área em estudo tem sua origem predominantemente nos esgotos sanitários domésticos. A segunda fonte do nitrogênio potencial gerado tem sua origem na atividade agropecuária geradas na área, conforme apresentado na Tabela 3.17.

Tabela 3.17 Carga de Nitrogênio (kg/dia).

Bacia	Município	População	Drenagem Urbana	Drenagem Rural	Lixo
Tainhas	Cambará do Sul	0,05		0,02	
	São Francisco de Paula	1,01		0,79	
Total		1,06		0,81	
Contendas	Cambará do Sul	0,80		0,34	
	São Francisco de Paula	0,31		0,24	
Total		1,11		0,58	
Carvalho	São Francisco de Paula	0,36		0,28	
	Itati	1,31		3,27	
Total		1,68		3,55	

Bacia	Município	População	Drenagem Urbana	Drenagem Rural	Lixo
Pinto	São Francisco de Paula	0,20		0,15	
	Itati	0,46		1,15	
	Três Forquilhas	2,24		0,97	
Total		2,90		2,27	
Bananeiras	São Francisco de Paula	0,16		0,13	
	Itati	1,60		3,98	
Total		1,76		4,10	
Barreiros	Três Forquilhas	5,64		2,45	
Três Forquilhas (inf)	Itati	2,58	17,40	3,68	0,77
	Três Forquilhas	4,71		2,04	
Total		7,29	17,40	5,73	0,77

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

→ A carga potencial de fósforo gerada nas principais bacias que drenam a área em estudo tem sua origem predominantemente nos esgotos sanitários domésticos, em função das características de ocupação do solo típica da região, e da proporção existente entre a superfície das bacias e da população residente e atividades ali desenvolvidas. A segunda fonte de fósforo potencial gerado tem sua origem na atividade agropecuária geradas na área, vide Tabela 3.18.

Tabela 3.18 Carga Potencial de Fósforo

Bacia	Município	População	Drenagem Urbana	Drenagem Rural	Lixo
Tainhas	Cambará do Sul	0,01		0,00	
	São Francisco de Paula	0,25		0,08	
Total		0,27		0,08	
Contendas	Cambará do Sul	0,20		0,03	
	São Francisco de Paula	0,08		0,02	
Total		0,28		0,06	
Carvalho	São Francisco de Paula	0,09		0,03	
	Itati	0,33		0,31	
Total		0,42		0,34	
Pinto	São Francisco de Paula	0,05		0,01	
	Itati	0,12		0,11	
	Três Forquilhas	0,56		0,09	

Bacia	Município	População	Drenagem Urbana	Drenagem Rural	Lixo
Total		0,73		0,22	
Bananeiras	São Francisco de Paula	0,04		0,01	
	Itati	0,40		0,38	
Total		0,44		0,39	
Barreiros	Três Forquilhas	1,41		0,23	
Três Forquilhas (inf)	Itati	0,64	1,66	0,35	0,26
	Três Forquilhas	1,18		0,20	
Total		1,82	1,66	0,55	0,26

Fonte: Beck de Souza Engenharia, 2002.

→ Após a análise dos dados de qualidade da água, verifica-se que as águas superficiais amostradas da região de estudo apresentam qualidade que varia de boa a razoável.

→ Não se observou, na região, alterações significativas na qualidade da água em decorrência das obras da rodovia, nem se evidenciou uma deterioração da qualidade das águas em função da ocupação das bacias.

→ A ocupação urbana e, principalmente, a rural, ainda não comprometem a qualidade das águas a ponto de elevar significativamente as concentrações de DBO e baixar os valores de OD.

→ Outro parâmetro que indica se as águas estão contaminadas pela ocupação da bacia é o cloreto. Em todos os pontos analisados, as concentrações de cloretos apresentaram-se baixas, menores do que 10 mg/l, o que indica uma condição satisfatória.

→ Todos os pontos de amostragem apresentam alguns parâmetros em desacordo com os limites fixados para águas da Classe 2 do CONAMA, embora não configurem um comprometimento sério da qualidade das águas das bacias analisadas.

3.1.3 Solos

Para a caracterização dos solos, utilizou-se como base os estudos Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul, publicado pelo Ministério da Agricultura, em 1973, e Levantamento de Recursos Naturais, Vol. 33, publicado pelo IBGE, em 1986. Estes estudos são levantamentos em escalas 1:750.000 e 1:1.000.000, respectivamente, e agrupam classes de solos

em unidades de mapeamento, de acordo com a dominância das classes de solos constituintes.

3.1.3.1 Caracterização Pedológica

Nas terras altas dos Campos de Cima da Serra, na bacia hidrográfica do rio Tainhas, foi identificado o *Cambissolo Bruno Húmico álico*. Na encosta da Serra Geral, compondo a área das nascentes do rio Três Forquilhas, ocorre *Solos Litólicos eutróficos*. Nas terras baixas que formam o fundo do vale dos Três Forquilhas, ocorre Brunizém Avermelhado. Junto à planície costeira, próximo à lagoa Itapeva, vê-se as unidades Areias Quartzosas distróficas e Areias Quartzosas Hidromórficas Húmicas álicas, juntamente com uma pequena mancha da classe de solos denominada Terra Roxa Estruturada distrófica.

Situada na zona de transição entre a encosta e a área de várzea do rio Três Forquilhas, pela margem direita deste, na Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa, vê-se as unidades de mapeamento *Solos Litólicos eutróficos* e *Brunizém Avermelhado*. A classe *Litólicos eutróficos* ocorre na área de encosta, bastante declivosa, estando hoje parcialmente ocupada com cultivos de bananeira e mata secundária. A classe *Brunizém Avermelhado*, é predominante na área de várzea, onde ocorre área de mata propriamente dita e uma pequena parcela com pastagem nativa. Na zona de contato entre estas duas fases de relevo, ocorre uma área de declividade intermediária, por onde se desenvolve a rodovia atual. Esta área, inserida na unidade de mapeamento *Solos Litólicos eutróficos*, é ocupada pela classe *Cambissolo eutrófico*.

As características e propriedades destes solos são resultado do clima, da fase de relevo e do material de origem distintos ocorrentes nestas áreas, conforme descrito a seguir:

Cambissolo Bruno Húmico Álico e Cambissolo Eutrófico

Características Gerais

São solos de altitude e ocupam uma extensa porção do Planalto dos Campos Gerais, abrangendo áreas de relevo suave ondulado a ondulado. São solos minerais, derivados de rochas efusivas ácidas da Formação Serra Geral, não hidromórficos, moderadamente drenados, pouco desenvolvidos, com seqüência de horizontes A, B e C, de transição bem diferenciada.

São fortemente ácidos, com pH em água variando de 4,5 a 5,0. Os valores de soma e saturação de bases, que correspondem a fertilidade do solo, são muito baixos, bem como os teores de cálcio, potássio e fósforo. Os teores de alumínio trocável também são elevados, podendo atingir níveis tóxicos às plantas cultivadas.

A classe Cambissolo eutrófico apresenta as mesmas características estruturais dos Cambissolos existentes nos Campos de Cima da Serra, ou seja, a presença de um horizonte B, subsuperficial, incipiente, de textura cascalhenta, denotando um solo pouco desenvolvido. Porém, possuem algumas diferenças tais como:

Não existe, nos Cambissolo eutrófico, o caráter húmico no horizonte A, superficial, decorrente das temperaturas mais elevadas, que não permitem a acumulação da matéria orgânica; nos Cambissolos eutróficos não se observa a toxidez do alumínio nem a acidez pronunciada. Os valores de soma e saturação de base, por sua vez, que indicam os teores de nutrientes no solo, são elevados, responsáveis pelo seu caráter eutrófico, à semelhança dos solos litólicos das áreas de encosta.

Variações e Inclusões

É possível identificar na área perfis hidromórficos, onde a má drenagem e o acúmulo de água favoreceram a deposição de matéria orgânica, constituindo verdadeiras turfeiras. Este processo ocorre com mais intensidade nas nascentes do rio Tainhas.

Limitações de Uso e Uso atual

A baixa fertilidade natural dos cambissolos constitui a sua principal limitação de uso, sendo necessária a adubação química corretiva e calagem pesada para a produção de culturas anuais. Fatores como baixas temperaturas, ocorrência de geadas, altos índices pluviométricos e umidade do ar são fatores que restringem o uso na agricultura. O uso tradicional destes solos dá-se principalmente com pastagens naturais.

Solos Litólicos Eutróficos

Características Gerais

Na área de estudo, os Solos Litólicos eutróficos apresenta-se na forma de uma Associação Complexa, juntamente com a classe de solos Cambissolo eutrófico. Os solos litólicos ocupam a fase de relevo forte ondulada a montanhosa, nas

posições mais dissecadas do terreno. Esta classe compreende solos minerais, pouco desenvolvidos e rasos. O perfil característico apresenta o horizonte A diretamente assentado sobre a rocha matriz.

Apresentam boa fertilidade natural, com valores altos de soma e saturação de bases, o que lhes confere o caráter eutrófico. A capacidade de troca de cátions, indicadora da capacidade do solo de reter nutrientes, é alta. Também são elevados os teores de matéria orgânica, sendo baixos, entretanto, os teores de fósforo. São ligeiramente ácidos, com pH podendo variar de 5,8 a 6,5. Os teores de alumínio trocável são baixos, praticamente nulos.

Limitações de Uso e Uso atual

Estes solos apresentam restrições de uso devido ao relevo acidentado, à ocorrência de perfis rasos e à alta pedregosidade, dificultando seriamente os trabalhos de preparo e manejo do solo. São explorados de maneira rudimentar, com culturas bastante diversificadas, como milho, feijão, mandioca, frutíferas, etc.

Brunizém Avermelhado

Características Gerais

Compreende solos minerais, razoavelmente profundos, bem drenados, embora sujeitos à inundações ocasionais. É composto pelos horizontes A espesso e B profundo.

Apresentam o melhor potencial agrícola do Rio Grande do Sul, em função da sua fertilidade natural. Os valores de soma e saturação de bases, indicativos dos teores de nutrientes, são elevados, entre eles o cálcio e o potássio. Os teores de fósforo também são médios a elevados no horizonte superficial. São moderadamente ácidos a neutros, com pH variando de 5,8 a 6,0. Os teores de alumínio trocável são praticamente nulos, não havendo toxidez às plantas cultivadas. A matéria orgânica não apresenta valores muito elevados, situando-se, no horizonte A, em torno de 2%.

Limitações de Uso e Uso atual

Estes solos apresentam excelentes condições para a produção de culturas anuais, devido ao relevo favorável e boas propriedades físicas e químicas. Devido ao intenso parcelamento do solo verificado na região, são intensamente cultivados com lavouras anuais, tais como milho e feijão. No vale do Três Forquilhas, também ocorre cultivo intensivo de olerícolas.

Areias Quartzosas

Características Gerais

Na área correspondente à foz do rio Três Forquilhas, ocorrem duas classes de solo características da planície costeira: *Areias Quartzosas distróficas* e *Areias Quartzosas Hidromórficas Húmicas álicas*. Compreendem solos minerais, pouco evoluídos, profundos a muito profundos, desenvolvidos a partir de sedimentos arenosos. Apresentam um horizonte A, superficial, diretamente assentado sobre a camada C, que configura o material de origem destes solos, de textura extremamente arenosa.

As *Areias Quartzosas distróficas* ocorrem nos terrenos mais elevados por onde se desenvolve a BR 101 e apresentam melhor drenagem. As *Areias Quartzosas Hidromórficas Húmicas álicas*, apresentam-se imperfeitamente drenados, com o lençol freático muito próximo à superfície, o que favorece a acumulação de matéria orgânica, conferindo-lhe o caráter húmico.

Sob o ponto de vista da fertilidade natural, estes solos são muito pobres. A capacidade de troca de cátions, que indica a capacidade do solo de reter nutrientes, e responder a adubações químicas, é elevada apenas na classe *Areias Quartzosas Hidromórficas Húmicas álicas*, em função dos teores elevados de matéria orgânica. São ainda ácidos, podendo apresentar teores tóxicos de alumínio trocável.

Limitações de Uso e Uso atual

A utilização agrícola é restrita, pois a textura excessivamente arenosa dos solos ali ocorrentes condiciona uma baixa fertilidade natural dos mesmos. Esta característica também os predispõe à erosão eólica, quando submetido a um manejo inadequado. A má drenagem, na classe *Areias Quartzosas Hidromórficas Húmicas álicas*, também é um fator restritivo à utilização destes solos.

Em função das limitações química e física destes solos, estas áreas são atualmente utilizadas com pastagens naturais e com pequenos cultivos de milho, mandioca, batata-doce e abóbora, em pequenas propriedades rurais. Podem apresentar resultados satisfatórios quando explorados com a cultura do abacaxi, bem como com reflorestamentos.

Terra Roxa Estruturada distrófica

Características Gerais

A unidade Terra Roxa Estruturada distrófica ocupa uma pequena área junto à BR101, pela margem esquerda do rio Três Forquilhas. Compreende solos minerais, profundos, não hidromórficos. O Horizonte A é bem desenvolvido, havendo uma transição gradual para o horizonte subsuperficial, bastante argiloso e de coloração avermelhada.

São solos pobres em nutrientes, com valores moderados de acidez e podendo apresentar teores tóxicos de alumínio trocável.

Limitações de Uso e Uso atual

Estes solos apresentam boas potencialidade agrícola, principalmente em função das boas propriedades físicas, em uma região onde predominam solos muito declivosos, sujeitos à inundações ou com excessiva pedregosidade. Torna-se necessário, entretanto, a adoção de práticas de controle da erosão e de correção química. Atualmente, apresentam uma utilização bastante diversificada, ocorrendo desde pastagens para o gado, cana-de-açúcar, milho, mandioca, etc., sob o sistema de pequenas propriedades rurais.

3.1.4 Geologia e Geomorfologia

A caracterização geológica e geomorfológica da APA Rota do Sol embasou-se em estudos existentes, relativos à Rodovia Rota do Sol, e em estudos regionais já publicados, bem como imagens de satélite e cartas topográficas do Serviço Geográfico do Exército (1:50.000). O estudo enfatizou os processos dinâmicos atuantes no meio físico desta região, que comporta a sede dos municípios de Itati e Três Forquilhas, a rodovia Rota do Sol e a Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa.

A análise e fotointerpretação de imagens de satélite, juntamente com o cruzamento de cartas de uso e ocupação dos solos, aliados ao modelamento do relevo e a confecção de cartas de declividades, permitiram identificar e mapear os locais de ocorrência dos fenômenos potencializadores de riscos geológicos-geotécnicos na região de estudo, resultando em vários produtos temáticos, necessários à cartografia de áreas de risco, seguindo os conceitos de modelagem cartográfica de dados geoespecializados.

3.1.4.1 Aspectos Geológicos

A região em análise pode ser compartimentada em quatro unidades geológicas distintas: a mais antiga é representada pelos arenitos eólicos da

Formação Botucatu. Acima se verifica a unidade vulcânica, que é constituída por basaltos e riolitos/dacitos da Formação Serra Geral. Ambas se desenvolveram sob o domínio da Bacia Sedimentar do Paraná. Superposto a estas unidades, ocorrem os sedimentos Tércio-Quaternários praias da Planície Costeira e as Formações Superficiais constituídas por colúvios/tálus, solos residuais, leques aluviais e aluviões da planície do rio Três Forquilhas (Figueiró, 1997 e Geosul, 1998).

As unidades litoestratigráficas têm grande continuidade lateral, e apresentam variações de fácies pouco relevantes. Um evento vulcânico de magmatismo do tipo fissural recobre grande parte da área da bacia. Da base para o topo, a coluna estratigráfica é composta pelos seguintes grupos e suas respectivas formações.

Tabela 3.19 Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná

Sedimentos Tércio-Quaternários	Depósitos Atuais e Subatuais
Grupo São Bento (Juro-cretáceo)	Formação Serra Geral Formação Botucatu
Grupo Rosário do Sul (Triássico)	Formação Sanga do Cabral
Grupo Passa Dois (Permiano)	Formação Rio do Rasto Formação Estrada Nova Formação Irati
Grupo Guatá (Permiano)	Formação Palermo Formação Rio Bonito
Grupo Itararé (Permiano)	Formação Rio do Sul
EMBASAMENTO PRÉ-GONDUÂNICO	

Fonte: modificado de CPRM, 1986 e Zeltzer *et al.*, 1992.

Grupo São Bento

O Grupo São Bento é representado na base pelos arenitos da Formação Botucatu e, no topo, pelos derrames de basaltos, riolitos e riodacitos da Formação Serra Geral.

Formação Botucatu

A Formação Botucatu foi originada em um ambiente de clima seco e desértico. Possui sedimentos arenosos com estratificação cruzada eólica de grande porte, característica de dunas, que ocorrem sotopostos ou intercalados às lavas basálticas da Formação Serra Geral. Esses arenitos possuem coloração rosada e são compostos predominantemente de quartzo e feldspato. Na área de estudo sua ocorrência está restrita ao sopé das encostas, aflorando como uma colina isolada na área do vale do rio Três Forquilhas.

Formação Serra Geral

A reativação tectônica ocorrida no Neojurássico/Eocretáceo, deu início a abertura oceânica no extremo sul do continente Gondwana, e propiciou o maior extravasamento de lava basáltica já ocorrida no planeta (cerca de 1.000.000 km²) (Horn Filho, 1987, *apud* Tavares, 1999). Estes derrames, diques e *sills* de lavas basálticas constituem a Formação Serra Geral, que é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, de composição básica, apresentando uma seqüência superior identificada como um domínio relativo de rochas efusivas ácidas. É possível a ocorrência de arenitos interderrames, mais facilmente identificáveis nas bordas do planalto, sempre intercalados aos derrames basálticos e com espessuras variáveis.

Os derrames básicos constituídos principalmente por basaltos são tipicamente toleíticos, com coloração escura, cinza ou preta, e acinzentados ou pardacentos quando intemperizados. Capeando as efusivas básicas, ocorre uma seqüência de rochas de composição ácida, constituída por riolitos e riodacitos félsicos. Na área de estudo, são encontradas as duas seqüências.

A paragênese dos basaltos de granulação fina inclui minerais como plagioclásio cálcico, piroxênio, magnetita, ilmenita e algumas vezes olivina. A alteração dos basaltos originou as argilas que compõem os solos residuais. Já os riolitos e riodacitos félsicos, são constituídos por plagioclásio, feldspato alcalino e quartzo, opacos e raros cristais de minerais máficos, como augita-pigeonita e hornblenda.

Depósitos Tércio-Quaternários

Os depósitos Tércio-Quaternários estão representados por elúvios e colúvios formados junto às encostas e escarpas, bem como os aluviões, depositados junto aos vales e arroios. Com a proximidade da linha de costa, são encontrados depósitos lagunares, flúvio-deltáicos e eólicos, resultantes da ação do mar e dos ventos.

Na porção mais interna do continente ocorrem deposições holocênicas formadas próximas aos sopés das escarpas do Planalto e originadas por processos gravitacionais e de transporte fluvial, formando os sistemas de Leques Aluviais e Sistema Fluviais e Deltáicos.

Os depósitos costeiros externos são oriundos das diversas oscilações do nível do mar, que promoviam avanços e recuos da linha de costa, acumulando

material retrabalhado pela ação das ondas, correntes litorâneas e ação do vento, formando os Sistemas Laguna-Barreiras.

De acordo com os trabalhos realizados por HORN FILHO (1987), VILWOCK e TOMAZELLI (1995) e VILWOCK *et al.* (1994), as unidades litológicas ocorrentes no litoral norte do Rio Grande do Sul são: Sistema Laguna Barreira III, Sistema Laguna Barreira IV, Sistemas de Leques Aluviais e Sistemas Fluviais e Deltáicos.

3.1.4.2 Aspectos Geomorfológicos

As unidades geomorfológicas identificadas na região são; o Planalto da Serra Geral, os Patamares da Serra Geral e a Planície Costeira. Na área adjacente ao arroio do Pinto, a denominação regional dos aparados é Serra do Pinto. O rio principal é o Três Forquilhas, que nasce da junção dos arroios Carvalho e Pinto, e deságua na lagoa de Itapeva.

O Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares, na área, compreende a Região Geomorfológica denominada Planalto das Araucárias, e está subdividida em Unidades Geomorfológicas, das quais estão presentes na área: Planalto dos Campos Gerais, Serra Geral e Patamares da Serra Geral.

O Planalto dos Campos Gerais representa uma ampla área elevada, com caimento para oeste. As cotas mais elevadas (na ordem de 900 a 1000 metros) estão próximas ao contato com a Unidade Geomorfológica Serra Geral. A unidade Serra Geral constitui-se nos terminais escarpados da borda leste do Planalto dos Campos Gerais.

O Domínio dos Depósitos Sedimentares é composto pelas Regiões Geomorfológicas Planície Costeira Externa, que inclui a Unidade Geomorfológica Planície Marinha, e pela Planície Costeira Interna, subdividida nas Unidades Geomorfológicas Planície Lagunar e Planície Alúvio-Coluvionar.

Planalto, Serra e Patamares da Serra

Conforme proposta do IBGE (1986), as nascentes e o alto vale do rio Tainhas situam-se no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares e insere-se na Região Geomorfológica Planalto das Araucárias, unidade Planalto dos Campos Gerais, que se caracteriza por uma superfície de aplanamento retocada e desnudada, com um relevo de colinas suaves.

As nascentes do rio Três Forquilhas situam-se no modelado denominado superfície de aplanamento retocada e desnudada e também no modelado de dissecação diferencial, pertencentes ao Planalto dos Campos Gerais. A superfície de aplanamento apresenta planos inclinados irregulares, desnudados em consequência de retoques sucessivos e indicando predominância dos processos de erosão aoreolar, truncando rochas sãs ou pouco alteradas. Já a superfície dissecada, marcada pelo controle estrutural, possui um pequeno aprofundamento dos vales nesta região de altas altitudes, que podem variar de 55 a 140 metros.

Em seqüência, está a unidade Serra Geral, cujo modelado típico de dissecação diferencial, marcado por controle estrutural, onde o aprofundamento dos vales é forte, podendo variar de 352 a 620 m. É uma região onde ocorrem muitos sulcos estruturais e muitas cristas simétricas, com orientações variadas. A unidade Patamares da Serra Geral pode ser observada na região nordeste da bacia hidrográfica do rio Três Forquilhas e, neste setor, a dissecação diferencial é definida por um moderado aprofundamento dos vales de drenagens, podendo variar de 192 a 260 m.

Planície Costeira

No baixo vale do rio Três Forquilhas os modelados são típicos da Unidade Geomorfológica da Planície Costeira Interna. Acompanhando o rio, são encontrados os modelados de acumulação de enxurrada, uma área abaciada, resultantes da convergência de leques de espraiamento coluviais, cones de dejeção ou da concentração de depósitos de enxurradas nas partes terminais de rampas de sedimentos. Estes sedimentos podem ser encontrados até sua foz, na Lagoa Itapeva.

Em alguns setores a sul do baixo vale são também encontrados modelados de acumulação da Planície Costeira Externa, como os terraços marinhos. Estes modelados ocorrem em áreas planas, levemente inclinadas em direção ao mar.

Na borda próxima à lagoa de Itapeva, o contato entre o modelado de dissecação da Serra Geral e o modelado de acumulação da planície alúvio-coluvionar apresenta um caimento acentuado e brusco para leste e sudeste.

O vale do rio Três Forquilhas originou-se com a ação de processos de dissecação erosiva, apresentando vale em forma de V, com vertentes convexas.

3.1.4.3 Contexto Estrutural

Segundo FIGUEIRÓ (1997), a maior quantidade de fraturas restringe-se a uma faixa de direção NW-SE. Dentro desta faixa, limitadas por lineamentos de maiores proporções, encontram-se dois sistemas de fraturas. A maior concentração de pólos está nos quadrantes NW-SE (058°,89° e 236°,88°). O segundo sistema de fraturas apresenta concentração de pólos nos quadrantes NE-SW, com orientação preferencial (320°,88°) e (148°,87°).

O sistema de fraturas menores NE-SW e NW-SE, cruzam-se em ângulos sugerindo um conjugado de cisalhamento. Uma grande área é limitada por dois grandes lineamentos de direção preferencial NW-SW, que parecem materializar uma grande zona de cisalhamento de caráter rúptil, admitido em função das estruturas geradas (fraturas, diáclases e brechas).

As estruturas geológicas são os fatores mais importantes em potencialidade de água subterrânea em rocha fraturada. As principais estruturas favoráveis à infiltração são as falhas, fraturas e juntas.

3.1.4.4 Aspectos Geotécnicos

Segundo estudos desenvolvidos por GEOSUL (1998), são observadas na área grandes variações de resistência nas rochas, em função das diversas características e descontinuidades das mesmas. Os principais problemas geotécnicos identificados são:

Fraturas tectônicas: que potencializam a alteração da rocha e possibilitam o desprendimento de grandes blocos.

Diaclasamento: que possibilitam o desprendimento de blocos.

Brechas vulcânicas: que em presença de água, geralmente se alteram para argila expansiva, possibilitando rupturas e escorregamentos.

Estruturas de fluxo: que permitem a circulação de água e a presença de argilas. Quando mostram mergulho acentuado funcionam como plano de deslizamento.

Coberturas: normalmente apresentam níveis de argilas expansivas (esmectitas) que, quando combinado com a declividade da encosta e a circulação de água, resulta em rupturas e escorregamento de taludes.

Na região denominada Aparados da Serra, estes fatores podem ser potencializados pela ocupação desordenada das áreas de encostas, permitindo o desencadeamento de processos dinâmicos que resultarão na ocorrência de acidentes geotécnicos.

3.1.4.5 Avaliação do Relevo Regional

Regionalmente, têm-se um relevo aplainado, retocado e degradado nas nascentes e no alto vale do rio Tainhas. É comum a ocorrência de afloramentos rochosos na forma de lajeados.

Nas proximidades das nascentes do rio Três Forquilhas é observada forte inclinação das vertentes (18 - 30°) e sulcos estruturais. É comum a ocorrência de lajeados, cristas e quedas d'água. A cobertura de solo é pouco espessa, descontínua e com pedregulhos. Na seqüência, o relevo apresenta-se aplanado e retocado, por vezes degradado. As chuvas intensas podem ocasionar a formação de drenagens torrenciais em pequenas drenagens, causando danos às estradas.

No médio vale do rio Três Forquilhas, o modelado apresenta forte controle estrutural, com topos aguçados, esporões e cristas, escarpas, quedas d'água e afloramentos e lajeados rochosos. A declividade é extremamente forte (>45°). Os vales são estreitos e possuem profundidades superiores a 300 m. É comum a ocorrência de depósitos de tálus e colúvios. O relevo é um fator limitante a toda forma de ocupação.

O escoamento superficial é o principal agente responsável pelos movimentos de massa esporádicos, principalmente por formar grandes instabilidades morfodinâmicas. A atividade antrópica acelera os processos, provocando intensa degradação ambiental e geração de áreas de riscos geológicos generalizados. As áreas mais íngremes das encostas e com pouca vegetação apresentam processos de erosão e movimentos de massa.

No baixo vale é comum a ocorrência de rampas de colúvio e alúvio, com cascalhos e lentes areno-argilosas conferindo uma grande variação de material devido à proximidade com a área fonte de material. A declividade nestes setores é muito baixa (0 - 2°). A ação fluvial é mais intensa, ocorrendo movimentos de massa como deslizamentos e desbarrancamentos, principalmente sob a ação antrópica.

Na região da foz do rio Três Forquilhas ocorrem os modelados de relevo por acumulação flúvio-lacustre, formando planícies e terraços periódicos, em geral

inundáveis devido à baixa declividade. Os aluviões encontrados são arenosos, areno-argilosos e argilosos, por vezes contendo seixos. Os processos predominantes nas planícies fluviais são as inundações e os desbarrancamentos, que tendem a ser acelerados por ação antrópica, que algumas vezes retira a vegetação das margens, causando erosão e deslizamentos das margens, refletindo em assoreamento e conseqüentes inundações das áreas ribeirinhas.

Os principais processos dinâmicos atuantes na região foram identificados principalmente junto à rodovia Rota do Sol e são a seguir relacionados:

a) Movimentos gravitacionais de massa

Dentre os principais fatores que deflagram os movimentos gravitacionais de massa, a chuva é o principal agente causador, provocando a instabilização das encostas, devido à diminuição da resistência dos solos e das rochas pela percolação de água e saturação dos mesmos.

A geologia e geomorfologia da área inferem um caráter suscetível a escorregamentos em grande parte da área da APA que, quando acrescidas de processos de ocupação e intervenção antrópica sem critérios técnicos, contribuem para a instalação de situações de risco de escorregamentos. Os escorregamentos podem ser de material rochoso, proveniente de blocos instáveis, e de solos.

Situações como taludes compostos por rocha basáltica diaclasada ocorrendo em cortes instáveis junto à estrada facilitam a queda de blocos em queda livre. O rolamento de matacões também pode ocorrer, o que torna importante a identificação em campo de zonas de matacões. A chuva tende a intensificar este processo, pois a água se acumulará junto às estruturas de fluxo, diáclases e fendas, instabilizando o conjunto rochoso.

Na área da APA Rota do Sol foram identificados vários cortes com taludes em rocha muito alterada e fraturada, sendo que em alguns locais, estes taludes são íngremes e instáveis. Em vários locais, estes taludes estão verticalizados e visualmente estáveis em função da rocha formadora. Em determinados trechos, já foram executadas obras de contenção, como muros de arrimo e gabiões. Como a rodovia corta várias vertentes, em alguns locais já foram executadas canaletas de bueiros e galerias sob a rodovia, o que permite o necessário escoamento destas águas, intensificado nos períodos de chuvas (Figura 3.1).



Figura 3.1 Canaletas de bueiros e galerias sob a rodovia.

Alguns locais apresentam estruturas de fluxo com mergulhos de camadas em direção à rodovia. Estes locais são suscetíveis a escorregamentos, pois a percolação da água da chuva tende a acelerar o processo de intemperização da rocha. É muito importante a revegetação dos taludes constituídos de solo.

b) Processos erosivos

A ocupação humana, iniciada pelo desmatamento e seguida pelo cultivo da terra, construção de estradas, criação e expansão das vilas e cidades, dá origem e acelera os processos erosivos. Deflagrados pela ocupação do solo, os processos erosivos passam a ser comandados por diversos fatores naturais, relacionados às características das chuvas, do relevo, do solo e da cobertura vegetal (SALOMÃO *et al.*, 1995).

Parte dos sedimentos provenientes da erosão deposita-se em posições determinadas das vertentes, destruindo solos férteis. Outra parte deposita-se no fundo dos vales, provocando assoreamentos de cursos d'água e, por conseqüência, enchentes.

Dependendo da forma em que se dá o escoamento superficial ao longo da vertente, pode se desenvolver a erosão laminar, causada por escoamento difuso das águas de chuva, resultando na remoção progressiva dos horizontes superficiais do solo, ou a erosão linear, causada por concentrações das linhas de fluxo das águas

de escoamento superficial, resultando em sulcos no terreno, que podem evoluir para ravinas e boçorocas.

Como medidas corretivas, devem ser realizadas a captação e condução das águas superficiais, a estabilização dos taludes ou o aterramento das ravinas e boçorocas, seguido de programas de revegetação.

c) Assoreamentos e inundações

Segundo OLIVEIRA (1995), o assoreamento corresponde a degradação dos recursos naturais, provocadas por formas inadequadas de uso do solo urbano ou rural. As áreas sujeitas a assoreamentos e inundações situam-se no baixo vale do rio Três Forquilhas e em seus afluentes.

Dentro da área de estudo, foram observados locais no canal do rio Três Forquilhas onde, num trecho de mais de 1 km, a montante e a jusante da ponte que liga os municípios de Itati e três Forquilhas, ocorre uma grande deposição de material, composto basicamente por seixos rochosos.

Outro local onde se observa situação semelhante é no arroio Pinheiro, afluente pela margem direita do rio Três Forquilhas que, conforme informações de moradores, foi desassoreado e sofreu uma mudança no seu leito natural, cerca de 20 anos atrás.

d) Movimentos artificiais de solo e rocha

Os principais processos decorrentes da movimentação de solo e rocha, na área de estudo, estão relacionados com a implantação da rodovia Rota do Sol, tais como: cortes e aterros, escavação dos túneis, obtenção de materiais de empréstimo (solo e rocha), etc, além das atividades de mineração.

O impacto da atividade mineral provém da remoção e/ou movimentação dos volumes de material. De um modo geral, a degradação gerada pela atividade mineira está relacionada com o desmatamento, a deposição de rejeitos, a erosão e o assoreamento.

Na região da APA, as áreas com atividade de extração mineral estão vinculadas à necessidade de obtenção de material de empréstimo (solo e rocha) para as obras da rodovia Rota do Sol. São comuns áreas de extração próximas às estradas vicinais, onde foi extraído material de empréstimo para revestimento e aterramento de trechos dessas estradas. Este material encontra-se bastante alterado, com grande quantidade de blocos rochosos de tamanhos variados.

Destaca-se que em nenhuma dessas áreas foi observada a implantação de quaisquer medidas de mitigação ou controle dos impactos gerados pela atividade extrativa.

Os bota-foras, por sua vez, constituem o excedente dos cortes realizados para a abertura da rodovia, e que não foram utilizados para aterro. Estas áreas podem apresentar subsidência local, a partir da deformação do solo da fundação, especialmente na região dos Aparados da Serra, pois a água da chuva instabiliza estes locais e permite o escorregamento e queda do material.

Como medida corretiva e preventiva de acidentes geotécnicos, deve ser realizada a recuperação dos bota-foras, dispondo este material de forma homogênea, captando e conduzindo as águas superficiais, estabilizando os taludes e seguindo-se com programas de revegetação.

e) Contaminação das águas subterrâneas

As áreas de recarga de aquíferos localizam-se principalmente nas fraturas, diáclases e zonas de amígdalas da rocha basáltica, bem como nos afloramentos de arenitos, sendo estes locais áreas suscetíveis a contaminação do lençol freático.

f) Recalques e subsidências

Na região do médio vale do rio Três Forquilhas, onde o trecho da rodovia já foi duplicado e asfaltado, é nítida a ocorrência de processos de subsidência de parte do asfalto e do talude inferior, onde a deformação formou trincas que instabilizam a rodovia.

Estas subsidências podem ter sido provocadas pela existência de solos colapsíveis (subsidentes) que, quando saturados, quebram as ligações entre as partículas e se instabilizam.

3.2 MEIO BIÓTICO

3.2.1 Flora

A APA abrange altitudes desde 10m até 900m, incluindo a zonação completa da Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul (Florestas de Terras Baixas, Submontana e Montana) até a Mata com Araucária e os Campos de Cima da Serra (Floresta Ombrófila Mista e Savana, respectivamente).

A Floresta Ombrófila se caracteriza pela marcada predominância de árvores de grande porte, associadas a várias outras formas biológicas, principalmente epífitas e lianas, com temperaturas relativamente elevadas e ausência de período seco, com precipitação abundante e bem distribuída o ano todo (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa pode ser subdividida em "Floresta das Terras Baixas" (ou áreas de planícies), "Floresta Submontana" e "Floresta Montana" (ambas, também classificadas de Florestas de encosta), a primeira ocorrendo até a cota 30 m, a segunda de 30 a 400 m e a terceira a partir dos 400 m de altitude.

A "Floresta das Terras Baixas" ocupa solos periodicamente inundados, originários de acumulações marinhas, fluviais ou lacustres, cuja vegetação original, em função da fertilidade desses solos e do relevo plano, foi intensamente alterada pela ação antrópica, principalmente para a sua utilização agrícola.

A "Floresta Submontana" é aquela que ocorre sobre solos profundos, na forma de agrupamentos bem desenvolvidos, cujas árvores muitas vezes ultrapassam os 25 m de altura e cuja composição florística varia amplamente em função das características de solo, relevo e exposição das vertentes dos locais de ocorrência.

A formação "Floresta Montana", cuja composição florística é bastante diversificada e apresenta espécies como *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Ocotea pretiosa* (canela-sassafrás), *Drymis brasiliensis* (casca-d'anta), além de diversas mirtáceas dos gêneros *Eugenia*, *Myrceugenia* e *Calyptranthes*.

Em algumas áreas mais altas na borda do Planalto ocorre a formação denominada por RAMBO (1949) de "matinha nebulosa", que se caracteriza por árvores de porte baixo, cujos troncos encontram-se cobertos por musgos e líquens em função da alta umidade atmosférica da região e intensa formação de neblina. Nessa situação, ocorrem espécies provenientes da Mata com Araucária, como por exemplo, *Weinmania humilis* (gramimunha), *Syphoneugenia reitzii* (cambui),

Myrceugenia euosma (cambuí), *Drymis brasiliensis* (casca-d'anta), *Ilex microdonta* (caúna) e *Mimosa scabrella* (bracatinga).

De acordo com o Levantamento do RADAMBRASIL (IBGE, 1987) a definição da linha divisória foi de difícil determinação, em grande parte devido às condições ecológicas semelhantes às da Região da Floresta Ombrófila Mista e da Região da Savana, que propiciaram um avanço desordenado da floresta sobre os campos, seja sob a forma de florestas de galeria, capões de variadas dimensões, ou mesmo de agrupamentos quase puros de *Araucaria angustifolia* (Pinheiro) que, quando isolados, passam a constituir a formação Parque da Região da Savana.

A Floresta Ombrófila Mista, popularmente conhecida como "mata com araucária" é uma das mais importantes formações florestais do sul do Brasil, tanto em decorrência de sua área de distribuição original, quanto pelo grau de destruição nela verificado, seja pela intensa exploração madeireira a que foi submetida, seja pela expansão da fronteira agrícola às custas das férteis terras da sua região de abrangência, praticamente restrita ao Planalto Meridional dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além dessas áreas, que formavam uma grande mancha contínua, a formação espalhava-se na forma de ilhas nas partes mais altas da Serra da Mantiqueira, na divisa do Rio de Janeiro com o Espírito Santo.

A vegetação da floresta com araucária não constitui uma formação homogênea e contínua, sendo composta por múltiplas associações e agrupamentos, que se encontram nos mais variados estádios de desenvolvimento e de composição. A estrutura vertical apresenta dois estratos de árvores, um dominante e outro emergente.

O estrato emergente é marcado pela presença da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-paraná) destacando-se na paisagem. Acompanhando a araucária, ocorrem *Cryptocaya aschersoniana* (canela-areia), *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), *Ocotea puberula* (canela-sebo), *Prunus sellowii* (pessegueiro-brabo) e *Mimosa scabrella* (bracatinga). Já o estrato dominante ou superior, é composto por espécies como *Lithraea brasiliensis* (pau-de-bugre), *Calyptanthes concinna* (guamirim-ferro), *Myrceugenia euosma* (guamirim) e *Myrciaria tenella* (cambui), entre outros.

A araucária forma agrupamentos por vezes bastante densos, sobretudo nos terrenos mais acidentados e nas cabeceiras e nascentes dos rios. Frequentemente

os bosques de pinhais são interrompidos por extensas savanas de gramíneas, sobretudo nos terrenos suavemente ondulados do Planalto.

Diversas espécies típicas dessa formação, como a própria *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa* (imbuia), *Ocotea pretiosa* (sassafrás) e *Dicksonia sellowiana* (xaxim-bugio) foram intensamente abatidas no auge da exploração madeireira na região, fazendo parte da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Brasil.

A vegetação secundária se reconstitui, num estágio avançado, quase na mesma composição qualitativa e quantitativa de antes, notando-se apenas um ligeiro predomínio de certas espécies de fácil disseminação, como são *Mimosa scabrella* (bracatinga), *Inga* spp. (ingás), *Nectandra* spp. e *Ocotea* spp. (canelas) e *Myrsine* spp. (capororocas).

Nos campos, que dominam vastas áreas do planalto, são comuns gramíneas como *Andropogon lateralis* (capim-caninha), *A. selloanus* (capim-plumas-brancas), *Agrostis montevidensis*, *Calamagrostis viridiflavescens*, *Eragrostis polytricha* (capim-serenado), *Aristida jubata* (capim-barba-de-bode) e diversas espécies de *Paspalum*, sobretudo nas partes mais enxutas.

Muitas vezes, ocorrem manchas de vegetação arbustiva entremeadas ao campo, onde ocorrem diversas espécies de *Baccharis* e *Eryngium*, *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas) e *Ulex europeus* (tojo), sendo esse último uma espécie exótica introduzida na região com o gado. Nos locais mais úmidos são comuns ciperáceas dos gêneros *Rhynchospora* e *Scleria*, acompanhadas por diversas espécies de *Xyris*.



Figura 3.2 Vista geral da Área de Proteção Ambiental Rota do Sol, a partir do mirante da Bananeira, área do Pró-Mata (PUC-RS), São Francisco (RS). Fonte: SEMA/DEFAP

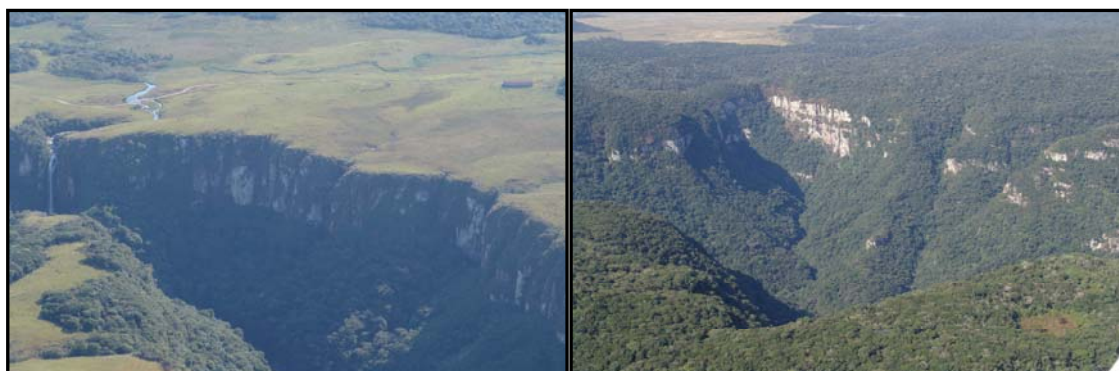


Figura 3.3 Vistas aéreas da APA.

A diversidade de habitats é acompanhada por uma grande diversidade de espécies, ainda representada na sua zonação vertical característica, particularmente pela persistência de fragmentos de Floresta de Terras Baixas, praticamente inexistente em outras bacias hidrográficas da região. Em todas as zonas de vegetação encontram-se espécies ameaçadas, raras ou exclusivas das respectivas formações, com particular riqueza na planície.



Figura 3.4 Área de floresta Ombrófila densa, com grande riqueza de espécies.

A maior parte da APA encontra-se ocupada por ambientes antropizados (áreas agrícolas e urbanas) ou em sucessão secundária inicial ou média de regeneração. As áreas de planície, mais aptas à agricultura, encontram-se quase totalmente transformadas, restando apenas pequenos fragmentos isolados, em geral com menos de 10 ha.

Nas áreas de encosta predomina uma vegetação secundária em diferentes estágios de sucessão, em geral obedecendo ao relevo: as áreas mais íngremes apresentam-se melhor conservadas e as menos declivosas ainda são utilizadas para agricultura ou tiveram seu uso agrícola recentemente abandonado. Nas áreas mais elevadas, predominam as feições naturais, tanto nos campos quanto na Mata com Araucária, marcados pela ocupação do gado, monoculturas florestais exóticas e pequenas lavouras e pastagens implantadas.



Figura 3.5 Lavoura e área de pecuária existente na APA.

A APA possui uma grande diversidade de espécies vegetais, para termos uma avaliação mais ampla, podemos destacar 361 espécies vegetais (registradas para a Estação Ecológica Estadual de Aratinga) como de provável ocorrência na área.

Cabe destacar a ocorrência de plantas consideradas ameaçadas de extinção ou legalmente protegidas, seja no âmbito regional, nacional ou global, como: araucária (*Araucaria angustifolia*, Araucariaceae), xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*, Dicksoniaceae), canela-preta (*Ocotea catharinensis*, Lauraceae), cacto-bola (*Parodia linkii*, Cactaceae), ingá (*Inga lentiscifolia*, Mimosaceae), corticeira-da-serra (*Erythrina falcata*, Fabaceae), as figueiras (*Ficus adhatodifolia*, *F. insipida*, *F. luschnathiana* e *F. organensis*, Moraceae), açucenas (*Hippeastrum breviflorum*, *H. papilio*, Liliaceae), samambaia (*Cheilanthes juergensii* Pteridaceae), rabo-de-bugio (*Lonchocarpus torrensis*, Fabaceae), pteridófita (*Botrychium virginatum* Ophioglossaceae), cedro (*Cedrela odorata*, *Cedrela fissilis*, Meliaceae), camboim (*Myrciaria cuspidata*, Myrtaceae), tuna (*Cereus hildmanianus*, Cactaceae) e as epífitas *Lepismium cruciforme* e *Rhipsalis houletiana* (Cactaceae).



Figura 3.6 Exemplar de Açucena (*Hippeastrum breviflorum*).

Na área da APA é comum a ocorrência de espécies exóticas, cultivadas em propriedades ocupadas ou abandonadas como: Goiabeira (*Psidium guaiava*, Myrtaceae), abacateiro (*Persea americana*, Lauraceae), caquizeiro (*Diospyros kaki*, Ebenaceae), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*, Rhamnaceae), bergamoteira, laranjeira, limoeiro, limeira (*Citrus* spp.), macieira (*Malus silvestris*, Rosaceae), ameixeira (*Prunus domestica*, Rosaceae), pessegueiro (*Prunus persica*, Rosaceae).

Para obtenção de madeira para uso na propriedade são cultivados o eucalipto (*Eucalyptus* spp., Myrtaceae) e o pinus (*Pinus* spp., Pinaceae), que também é cultivado comercialmente dentro da APA.

3.2.1.1 Principais pressões e ameaças à biodiversidade

Queimadas

Tradicionalmente, os campos da região dos Campos de Cima da Serra são queimados no final do inverno com a finalidade de eliminar as partes aéreas da vegetação que foram mortas pelas geadas e facilitar o acesso do gado à vegetação tenra que surge com o rebrotamento das pastagens. Trata-se de uma prática proibida por lei que provoca profundas alterações nos ecossistemas.

As queimadas freqüentes alteram a composição florística dos campos, eliminando as espécies vegetais mais sensíveis e selecionando as mais resistentes

ao fogo. Além disso, o fogo determina grande mortalidade entre os animais com menor capacidade de deslocamento, sobretudo répteis, anfíbios e miríades de invertebrados, o que pode afetar a cadeia alimentar desses ambientes.

Uma segunda mortalidade de pequenos animais é promovida pelos predadores (aves de rapina, seriemas etc) que afluem às queimadas para capturar os pequenos animais em fuga. As queimadas também atingem e destroem microambientes importantes como refúgios para a fauna, como os banhados de gravatás, fundamentais, por exemplo, para a reprodução de várias espécies de anfíbios e aves.



Figura 3.7 Área de queimada dentro da APA.

As queimadas anuais incidem sobre grande parte dos campos da região, sendo raras as áreas que não são atingidas pelo fogo. A fiscalização é deficiente e os órgãos responsáveis acabam tornando-se impotentes diante da grande extensão dos incêndios e da dificuldade de se rastrear sua origem.

Invasão do Tojo

O tojo (*Ulex europaeus*), um arbusto espinhoso originário da Europa, também poderá vir a representar um problema sério com a eliminação do gado e das queimadas, especialmente em pastagens e áreas de cultivo degradadas, em beiras de estradas e ao longo de cursos d'água com vegetação ripária, ambientes

preferenciais para invasão. O tojo é extremamente competitivo e desloca as plantas nativas, geralmente criando barreiras que impedem a circulação da fauna e aumentam o risco de incêndios devido ao elevado teor em óleo. O banco de sementes da espécie pode permanecer por cerca de 30 anos no solo. (Fonte: http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Ulex_europaeus.htm).

Invasão Pinus sp.

A conversão dos campos nativos do topo do Planalto em áreas de agricultura ou silvicultura, com a conseqüente redução das áreas destinadas à pecuária, é uma forte tendência em toda a região e tem se intensificado ao longo da última década.

Os campos são arados e convertidos principalmente em plantações de *pinus*, batata, milho e forrageiras exóticas (azevém), eliminando completamente a vegetação e o hábitat de espécies da fauna e flora campestres, entre as quais várias são endêmicas e/ou estão ameaçadas de extinção, como o pedreiro (*Cinclodes pabsti*) e os anfíbios *Scinax uruguayus* e *Elachistocleis erythrogaster*. A pecuária, ao contrário, mantém o campo nativo, embora possa alterar drasticamente sua estrutura e composição (SEMA/DEFAP, 2007).

Em muitos casos, a alteração causada pode ser irreversível, uma vez que a vegetação campestre original aparentemente não se restabelece nas áreas submetidas à aração e cultivo. Segundo moradores rurais entrevistados na região, após a exploração do *pinus* estabelece-se uma vegetação de vassoural, bem diferente do campo original.

As áreas de campo que foram aradas e aproveitadas para a agricultura, após seu abandono, são tomadas por carqueja e, secundariamente, por vassouras, necessitando um manejo mais intensivo para serem reaproveitadas como campos de pecuária (SEMA/DEFAP, 2007).

A alteração mais drástica se dá pela substituição dos campos nativos por plantações de *pinus*, uma vez que isso significa transformar um hábitat natural aberto em um bosque artificial sombreado, no qual poucas espécies da biota original são capazes de se adaptar. Já outros cultivos são menos inóspitos à fauna campestre em geral, mas trazem consigo o problema do uso de adubos e defensivos agrícolas, que causam contaminação do solo e dos recursos hídricos (SEMA/DEFAP, 2007).

De acordo com o Projeto Berço das Águas (SEMA/DEFAP, 2008), vários fatores estão associados ao crescimento da silvicultura na região, dentre eles:

O incentivo das grandes indústrias de celulose e madeira, capazes de fornecer rendimento mensal imediato aos agricultores, antes mesmo do abate das árvores;

A proibição das queimadas para a renovação de pasto que pode ter levado alguns pecuaristas a passarem da pecuária à silvicultura;

A falta de fiscalização e controle por parte dos órgãos competentes, no que tange à necessidade de licenciamento dos plantios.

A necessidade de implementação do Projeto Berço das Águas resulta principalmente do fator nº 3. Como a maioria dos plantios destinados à silvicultura não foram licenciados, as áreas de preservação permanente e de reserva legal não foram respeitadas. Some-se a isto o fato de a região em questão estar situada em elevadas altitudes, entre 800 e 1100 m, onde as nascentes de importantes bacias hidrográficas estão situadas.

Outra questão relevante é que áreas destinadas à unidades de conservação de proteção integral não foram indenizadas e muitos plantios de exóticas estão acontecendo dentro dos limites destas unidades de conservação. Para o Poder Público Estadual não faz sentido investir na conservação de áreas cuja biodiversidade está sendo perdida para as monoculturas de árvores alóctones, como ocorre em regiões da APA Rota do Sol. A APA tem como seus objetivos preservar as nascentes dos rios Tainhas e Três Forquilhas. Tais nascentes, entretanto, já estão tomadas pelo plantio de *Pinus taeda*.



Figura 3.8 Plantio de *Pinus taeda* nas nascentes do Rio Tainhas. Fonte : SEMA/DEFAP.

Coleta de pinhões

A coleta do pinhão da araucária para consumo humano e comercialização é uma prática muitíssimo comum em toda a região, constituindo traço distintivo da cultura local. De acordo com o levantamento realizado durante a elaboração do plano de manejo da Estação Ecológica Estadual de Aratinga (SEMA/DEFAP, 2007.), cerca de $\frac{3}{4}$ dos moradores entrevistados durante o levantamento socioeconômico relataram o costume e algo em torno de 35% dessas pessoas disseram fazer algum tipo de comércio com o produto. Ao extrativismo pelos moradores locais soma-se aquele realizado por pessoas de fora que vêm à EEEA especialmente para abastecer-se de pinhões visando ao seu comércio.

O pinhão é um recurso alimentar de importância crítica para a fauna (VARTY *ET AL.*, 1992; FONTANA *ET AL.*, 2003). Pode ser considerado um recurso-chave para muitas espécies de mamíferos e aves, por estar disponível em grande quantidade em um período do ano em que outros recursos são escassos e no qual o acúmulo de reservas tem importância estratégica para a sobrevivência (imediatamente antes do inverno).

A coleta do pinhão em grandes quantidades pode reduzir drasticamente a oferta desse recurso para a fauna. Os efeitos sobre a fauna podem variar desde um aumento nas áreas de vida dos indivíduos (pela necessidade de procurar alimento

em uma área maior) até uma diminuição da capacidade reprodutiva e um aumento da taxa de mortalidade.



Figura 3.9 Pinha imatura derrubada durante a coleta.

Corte de palmito

O palmito corresponde ao produto comestível, extraído da extremidade superior do tronco do Palmito juçara (*Euterpe edulis*), constituindo-se de folhas jovens, internas, ainda em desenvolvimento, envolvidas pela bainha das folhas mais velhas que possui uma grande aceitação no mercado, tanto no Brasil como no exterior.

Os exemplares de *Euterpe edulis* levam mais de sete anos para crescer até o tamanho de corte e a retirada do palmito leva a sua morte. Devido à exploração ilegal, sua distribuição está cada vez mais restrita a áreas de difícil acesso e Unidades de Conservação, levando a espécie - que era uma das plantas mais abundantes na mata atlântica - à categoria de ameaçada de extinção no RS. A exploração do palmito sofreu um significativo incremento a partir da década de 70, com o sucessivo empobrecimento do meio rural, que levou os moradores a utilizar o palmito como fonte de renda, e também a estabelecerem novas áreas de cultivo agrícola, derrubando a vegetação nativa.

O corte de exemplares de *Euterpe edulis* para extração do palmito é uma atividade ilegal, que ocorre dentro da APA como forma de complemento à renda e

para alimentação dos moradores locais. Coibir essa atividade é extremamente difícil pela extensão da área e pelo pequeno número de agentes para a fiscalização, sendo necessário o incentivo a outras atividades.



Figura 3.10 Vestígios do corte ilegal de palmito na área da APA.

Uma alternativa é o extrativismo da polpa dos frutos do Palmito juçara, que é similar ao do açaí da Amazônia, podendo ser utilizado para alimentação como ingrediente no preparo de sucos e vitaminas de alto potencial nutritivo. Considerado uma opção mais rentável, (o preço pago pela polpa é superior ao preço do palmito), a polpa destes frutos ainda permite diversas colheitas, pois sua extração não danifica a planta como a extração do palmito.

No caso da coleta para a produção da polpa, apenas parte dos frutos deve ser retirada, o que minimiza os impactos à fauna local, já que um grande número de mamíferos e aves se alimentam dos frutos do Palmito juçara. Outro fator que deve ser destacado é que a retirada da polpa das sementes não as danifica, pelo contrário, favorece a germinação das mesmas, que podem ser utilizadas para a produção de mudas. Juntamente com pesquisadores do DESMA/UFRGS, o DEFAP – APA Rota do Sol e Estação Ecológica Estadual de Aratinga estão trabalhando em estudos pilotos que visam à regulamentação da exploração do fruto da juçara no Estado.

3.2.1.2 Corredores Ecológicos

Uma das principais funções da APA Rota do Sol é servir de zona de amortecimento e corredor ecológico entre as unidades de conservação da Estação Ecológica Estadual de Aratinga (EEEE), Parque Nacional da Serra Geral e Reserva Biológica da Serra Geral.

A partir da EEEA, dois corredores ecológicos foram estabelecidos: o primeiro ligando a EEEA ao Parque Nacional da Serra Geral e o segundo ligando a EEEA à Reserva Biológica Estadual da Serra Geral (RBSG).

Devido à grande alteração da paisagem da região, não é possível estabelecer um corredor entre a EEEA e o Parque Estadual do Tainhas, a não ser pela calha do rio e afluentes e suas respectivas áreas de preservação permanente. Esta conexão poderá ser feita indiretamente através do estabelecimento de um corredor entre o Parque Nacional da Serra Geral e o Parque Estadual do Tainhas, a ser definido no plano de manejo deste último.

Corredor Aratinga–Faxinalzinho

Um primeiro corredor, denominado Aratinga–Faxinalzinho, estabelece uma comunicação entre a EEEA e o Parque Nacional da Serra Geral. Este corredor está constituído por áreas de floresta ombrófila mista e campos, a partir dos limites norte/nordeste da EEEA, em direção ao Parque Nacional da Serra Geral (cânion do Faxinalzinho). Com uma área aproximada de 8.697,3 ha, este corredor engloba áreas de valor ecológico e paisagístico inestimável, sendo que estudos futuros deverão analisar a possibilidade de transformação deste corredor e as áreas adjacentes do vale do arroio do Pinto, Banhado Amarelo e cânion do Josafaz em uma unidade de conservação de proteção integral estadual ou federal, tendo em vista que seu valor conservacionista é imenso, podendo-se considerar que esta área é tão importante ou mais que as próprias UCs que conecta.

Corredor Aratinga–RBSG

Um segundo corredor, denominado Aratinga–RBSG, é o corredor que liga os remanescentes florestais entre a EEEA e a Reserva Biológica Estadual da Serra Geral. Este corredor também aparece descrito no Plano de Manejo da RBSG (DUARTE & BENCKE, 2007), englobando a área da Pontifícia Universidade Católica

do Rio Grande do Sul (PUCRS) denominada CPCN– Pró-Mata. A área aproximada deste corredor é de 9.406,2 ha.

3.2.2 Fauna

A região na qual está inserida a Área de Proteção Ambiental Rota do Sol abrange uma ampla variedade de situações com relação à cobertura vegetal, tanto no que se refere aos domínios fitogeográficos como ao grau de alteração de origem antrópica.

O gradiente altitudinal nela encontrado, com cerca de 900 m de variação, é acompanhado por grandes modificações na fisionomia e na composição específica da vegetação presente e da fauna a ela associada.

As formações vegetais abrangidas pertencem a três regiões fitoecológicas das nove presentes no Estado, segundo o Levantamento de Recursos Naturais do IBGE (1986), quais sejam, a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista e a Savana Gramíneo-Lenhosa, que podem receber também as denominações de Mata Atlântica, Mata com Araucária e Campos de Cima da Serra, respectivamente.

Na zona de Mata Atlântica *stricto sensu* (ou Floresta Ombrófila Densa) pode ser subdividida em "Floresta das Terras Baixas", "Floresta Submontana" e "Floresta Montana", a primeira ocorrendo até a cota 30 m, a segunda de 30 a 400 m e a terceira a partir dos 400 m de altitude.

A "Floresta das Terras Baixas" está totalmente inserida na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, intensamente alterada pela ação antrópica, mas ainda abrigando uma comunidade faunística rica e singular.

A partir da borda do Planalto, percebe-se uma diferenciação nos elementos faunísticos presentes, distribuídos entre a Mata de Araucária e os Campos de Cima da Serra. Dessa forma, em uma abordagem generalista, pode-se afirmar que as áreas avaliadas estão incluídas nas seguintes unidades de paisagem: a **Planície**, com suas lagoas, várzeas e remanescentes florestais, a **Floresta de Encosta**, com diferentes formações variando de acordo com a altitude, a **Mata de Araucária** e os **Campos**.

3.2.2.1 Planície

Os rios costeiros do Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentam elevado grau de endemismo em função de seu isolamento geográfico em relação às bacias hidrográficas com localização mais interior ao continente. MALABARBA e

ISAIA (1982) apresentaram as seguintes espécies de peixes como endêmicas para as bacias dos rios Maquiné, Três Forquilhas, Mampituba e Araranguá: *Deuterodon stigmaturus*, *Microglanis cibela*, *Mimagoniates reocharis*, *Othonocheiroidus lethostigmus*, *Rineloricaria quadrensis* e *Rineloricaria spp.*, enquanto que *Epactionotus bilineatus* e *Epactionotus itaimbezinho* foram citados por REIS & SCHAEFFER (1998). Além das citações acima, algumas espécies consideradas endêmicas encontram-se em fase de estudos taxonômicos, é o caso de *Hemipsilichthys sp.*, *Heptapterus sp.* e *Rhamdella sp.* e de outras espécies não descritas da família Loricariidae. Nas lagoas costeiras, *Crenicichla aff. lacustris*, *Gymnogeophagus lacustris* e algumas espécies de peixe-rei (Atherinidae) são consideradas espécies endêmicas.

A comunidade de anfíbios da região apresenta dois agrupamentos distintos, o primeiro ocupando os ambientes paludosos sob influência da Floresta Atlântica e o segundo relacionado às áreas mais próximas do litoral (BRAUN & BRAUN, 1980; KWET, 1998). O primeiro seria formado por espécies habitantes de áreas fechadas (matas, córregos, pequenos riachos e poças), entre as quais podem ser citadas *Hylodes meridionalis*, *Proceratophrys cristinae*, *Hyla microps*, *Scinax cf. rizibilis* e *Phyllomedusa distincta*, habitantes exclusivos de áreas florestadas. *H. meridionalis* e *P. cristinae* são encontrados somente em riachos de interior de mata cobertos por vegetação, sob a qual se reproduzem. *Sphaenorhynchus surdus* e *Hyla guentheri* preferencialmente ocupam áreas de borda de mata e são bastante sensíveis a alterações ambientais.

O segundo agrupamento engloba as espécies típicas de áreas abertas (campos, poças e alagados pequenos com vegetação baixa, zonas alteradas, banhados e corpos d'água formados pela chuva). *Bufo ictericus*, *Elachistocleis bicolor*, *Leptodactylus ocellatus*, *Leptodactylus gracilis*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus gracilis*, *Physalaemus lisei*, *Hyla minuta*, *Hyla pulchella*, *Hyla sanborni*, *Scinax alterus* e *Scinax fuscovarius* vivem e se reproduzem em áreas abertas com corpos d'água cercados por vegetação de pequeno porte (gramíneas, ciperáceas, umbelíferas, etc). *Elachistocleis bicolor* tem hábitat fossorial mas se reproduz em poças temporárias formadas pelas chuvas. Esse também é o principal ambiente de reprodução de *P. cuvieri*, *P. gracilis* e *P. lisei*. As demais espécies concentram-se em alagados margeados por vegetação abundante.



Figura 3.11 Macho de *Hyla minuta* vocalizando.

A fauna de répteis da região apresenta uma riqueza média, com cerca de 40 espécies, com grande predomínio de serpentes. Há registros nos acervos de museus de várias espécies de serpentes, como coral (*Micrurus frontalis*), jararaca (*Bothrops jararaca*), boipeva (*Waglerophis merremii*), papa-pinto (*Philodryas patagoniensis*), jararaca-do-banhado (*Mastigodryas bifossatus*) e cobra-de-capim (*Liophis poecilogyrus*), além de dois lagartos (*Hemidactylus mabouia* e *Tupinambis* sp), todos coletados na área de estudo.

Além dessas, pode ser confirmada a presença do jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em alguns banhados e rios da bacia do Tramandaí, o que aumenta a importância desses ambientes do ponto de vista da conservação da biodiversidade.



Figura 3.12 Exemplar de *Echinanthera occipitalis*.

Várias espécies de aves florestais têm nas matas costeiras do extremo nordeste do Rio Grande do Sul seu limite meridional de ocorrência, especialmente aves de florestas de planície (BELTON, 1994; BENCKE & KINDEL, 1999; BENCKE *et al.*, 2000). O desaparecimento dessas espécies mais para o sul e para oeste coincide aproximadamente com o limite de distribuição da Floresta Ombrófila Densa, configurando uma importante fronteira biogeográfica no domínio da Mata Atlântica (BENCKE *et al.* 2000).

Algumas aves que não ultrapassam o extremo nordeste do Rio Grande do Sul em sua distribuição natural incluem a maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*), o patinho-gigante (*Platyrrinchus leucoryphus*), o limpa-folha-coroadado (*Philydor atricapillus*), a galinha-do-mato (*Formicarius colma*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), o tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), a rendeira (*Manacus manacus*) e o macuquinho-pintado (*Psilorhamphus guttatus*). Algumas dessas espécies foram apenas recentemente descobertas no Estado (BENCKE *et al.*, 2000; BENCKE, 2001) e apresentam uma área de ocorrência extremamente limitada no Rio Grande do Sul. A área da R. B. E. Mata Paludosa, por exemplo, marca o limite meridional extremo da distribuição geográfica conhecida do macuquinho (*Scytalopus indigoticus*), do macuquinho-pintado, da galinha-do-mato e do trepador-sobrancelha (*Cichlocolaptes leucophrus*).

Em razão de sua limitada área de ocorrência no Rio Grande do Sul, e também da elevada pressão antrópica sobre os ecossistemas da planície costeira, as espécies de aves específicas da floresta atlântica de terras baixas estão em precário estado de conservação no Estado. Nada menos do que 13 espécies encontram-se nessa situação, todas de pequeno porte.

As matas psamófilas, ou de restinga, apresentam duas espécies características: a maria-da-restinga e o beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*). Ambos ocorrem também em outros tipos florestais.

Os banhados e demais ambientes aquáticos do litoral norte do Rio Grande do Sul, por outro lado, não são particularmente ricos em espécies de aves. Um levantamento em um banhado próximo a Terra de Areia acusou a ocorrência de 75 espécies (BENCKE & KINDEL, 1999). As lagoas costeiras, de águas oligotróficas, abrigam populações reduzidas de aves aquáticas em comparação com ambientes similares no sul do Estado. São extremamente raros, por exemplo, o cisne-de-pescoço-preto (*Cygnus melanocoryphus*) e os socó-boi-baio (*Botaurus pinnatus*).

A mastofauna é extremamente rica, com espécies de ampla distribuição geográfica, como os tatus (*Dasypus* spp.) e graxains (*Pseudalopex gymnocercus*), convivendo com espécies de distribuição mais restrita, associadas a ambientes da planície, como o tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) ou florestados, como as cuícas e guaiquicas (*Gracilinanus agilis*, *Lutreolina crassicaudata*, *Monodelphis dimidiata*, entre outros).

O grupo dos roedores apresenta-se muito diversificado, com mais de 30 espécies, entre murídeos (*Akodon* spp., *Oryzomys* spp., *Oligoryzomys* spp., *Oxymycterus nasutus*, *Scapteromys tumidus*, *Holochilus brasiliensis*, etc) e caviomorfos a preá (*Cavia aperea*), o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) e a lebre (*Lepus capensis*).



Figura 3.13 Exemplar de *Myocastor coypus*.

Em razão da intensa presença humana e da redução dos remanescentes florestais que pudessem lhes servir de refúgio, os grandes mamíferos do Estado, que outrora ocorriam na região, como catetos, veados e felinos, atualmente não são mais encontrados.

3.2.2.2 Floresta de encosta

Uma grande parte da fauna de répteis assinalada para a Mata Atlântica é de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em outras formações como na Amazônia, cerrados e mesmo as caatingas. No entanto, são conhecidas várias espécies endêmicas ou com distribuição marcante na Mata Atlântica (HADDAD & ABE, 1999). No Rio Grande do Sul, a Floresta Ombrófila Densa é a que apresenta maior grau de endemismo em relação à fauna de répteis, sendo registradas cinco espécies de serpentes endêmicas desta formação, *Clelia plumbea*, *Helicops carinicaudus*, *Siphlophis longicaudatus*, *Tropidodryas striaticeps* e *Uromacerina ricardinii* (OLIVEIRA & DI-BERNARDO, 1996).

Ao longo do gradiente altitudinal de floresta atlântica no nordeste extremo do Rio Grande do Sul, é na zona da encosta que ocorre a maior diversidade de aves. BENCKE & KINDEL (1999), estudando as aves que habitam a área de influência da Rodovia RST-453/RS-486, no trecho entre Terra de Areia e Tainhas, concluíram que a avifauna local é bem representativa da floresta atlântica, apesar do efeito da

latitude elevada, tendo encontrado uma expressiva proporção de espécies endêmicas do bioma. Esses autores estimaram em cerca de 340 espécies a riqueza total de aves ao longo do gradiente altitudinal, com pelo menos 2/3 dessas espécies ocorrendo nas florestas de encosta. Aves aparentemente restritas à essa zona altitudinal incluem o limpa-folha-miúdo (*Anabacerthia amaurotis*), o limpa-folha-de-testa-baia (*Philydor rufus*), o caneleirinho (*Pachyramphus castaneus*) e o corocoxó (*Carpornis cucullatus*), todos habitantes de florestas densas. Duas espécies nacional ou mundialmente ameaçadas de extinção típicas das matas de encosta são o sabiá-cica (*Tricharia malachitacea*) e o macuco (*Tinamus solitarius*).

As grandes extensões de floresta que ainda recobrem as porções mais íngremes e inacessíveis das encostas da região, sobretudo junto aos *canyons* dos Aparados da Serra, constituem um dos últimos refúgios para algumas espécies de aves de rapina de grande porte no Rio Grande do Sul. Essas aves requerem grandes extensões de hábitat bem preservado e contínuo, com abundância de presas (vertebrados de médio porte), condição que praticamente não mais existe no resto do Estado. Podem ser citados o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o gavião-pato (*Spizastur melanoleucus*), o gavião-pombo-branco (*Leucopternis polionota*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), todos extremamente raros em território gaúcho.

Com relação à mastofauna, um aspecto que merece destaque é a riqueza de espécies, relacionada diretamente com a abundância de habitats disponíveis nessa formação. Apesar de não se registrarem endemismos em número significativo na porção gaúcha da Mata Atlântica, percebe-se que esses ambientes abrigam espécies que já experimentaram um acentuado declínio populacional em outras áreas em que ocorriam, fruto das maiores alterações nos ambientes de áreas planas. Em função das características topográficas da zona de encosta, suas florestas ainda mantêm condições de abrigar catetos, pacas, gatos-do-mato e pumas, que certamente seriam caçados nas zonas mais intensivamente ocupadas pelo homem.

3.2.2.3 Mata de Araucária

A herpetofauna dessa formação não apresenta uma grande diversidade, provavelmente em decorrência das limitações impostas pelo clima à manutenção desses animais. No entanto, ocorrem algumas espécies típicas das formações com

araucárias, como é o caso da jararaca *Bothrops cotiara*, serpente com distribuição restrita e listada como ameaçada de extinção.

Já a avifauna é bastante diversificada, incluindo várias espécies endêmicas das florestas montanas do domínio da Mata Atlântica, como o charão (*Amazona pretrei*), o grimeiro (*Leptasthenura setaria*), o canelirinho-de-chapéu-preto (*Piprites pileatus*) e o peito-pinhão (*Poospiza thoracica*). As florestas com araucária abrigam o maior número de espécies de aves ameaçadas de extinção ao longo do gradiente florestal, apesar de apresentarem uma riqueza menor de espécies em relação às florestas de encosta. Algumas das mais representativas são os papagaios charão e de-peito-roxo (*Amazona vinacea*). Esses animais possuem grandes áreas de uso diário, deslocando-se à procura de alimento, sobretudo o pinhão. Utilizam ocos de árvores como ninho, ao quais retornam anualmente, o que os torna dependentes de áreas florestadas e principalmente da presença do pinheiro-brasileiro.

Bastante específicos das florestas úmidas que orlam o Planalto, situadas junto à encosta, são o canelirinho-de-chapéu-preto, a tesourinha-do-mato (*Phibalura flavirostris*) e a araponga (*Procnias nudicollis*). Uma espécie particularmente interessante e que apresenta distribuição extremamente restrita no Rio Grande do Sul é o trepador-sobrancelha (*Cichlocolaptes leucophrus*), recentemente descoberto no Estado (BENCKE *et al.*, 2000). Esse pássaro habita os trechos mais úmidos de mata com araucária da orla do Planalto, especificamente onde exista uma grande abundância de bromélias epifíticas, entre as quais procura seu alimento (insetos e aracnídeos).

A mastofauna apresenta uma comunidade bastante semelhante àquela encontrada na zona de encosta, enriquecida pela influência das espécies de áreas abertas típicas da região dos campos. Os veados (*Mazama* spp.) e graxains (*Pseudalopex gymnocercus*) passam a ser mais comuns, assim como os tatus-peludos (*Euphractus sexcinctus*) e preás (*Cavia aperea*).

A diversidade de roedores murídeos é extremamente alta, certamente associada aos ambientes com folhiço característico das matas com araucária, onde a oferta de pinhões é um elemento importantíssimo na manutenção de pequenos animais.

3.2.2.4 Campos de Cima da Serra

Assim como ocorre na Floresta Ombrófila Mista, a riqueza e a diversidade da herpetofauna dessa formação não são muito expressivas. Entre os répteis, destacam-se algumas espécies endêmicas, *Clelia rustica*, *Gomesophis brasiliensis* e *Ptycophis flavovirgatus*. As demais espécies são compartilhadas com as outras formações abertas ou florestadas.

Destaca-se também a serpente *Echianthera poecilopogon*, que ocorre no sul do Brasil, Uruguai e nordeste da Argentina. Trata-se de uma espécie relativamente rara, havendo poucos espécimes depositados nas coleções herpetológicas.

A região dos Campos de Cima da Serra destaca-se sob o ponto de vista biogeográfico por possuir uma ave endêmica, o pedreiro (*Cinclodes pabsti*), encontrável nas partes altas e abertas da APA Rota do Sol (BELTON, 1994; BENCKE & KINDEL, 1999). Outra espécie, o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*), está inteiramente confinada a essa região durante o período reprodutivo, dispersando-se mais amplamente por outros biomas abertos do centro do continente durante o resto do ano (RIDGELY & TUDOR, 1989; SICK, 1997).

A avifauna dos campos de altitude do topo do Planalto, embora ordinariamente vinculada à região da Floresta Atlântica (STOTZ *et al.*, 1996), apresenta maior afinidade com aquela dos grandes biomas abertos da América do Sul. Existe uma notória influência da região zoogeográfica dos Pampas, manifestada pela ocorrência de espécies largamente restritas a essa unidade biogeográfica que apenas marginalmente ocorrem no domínio da Mata Atlântica, como é o caso do junqueiro-de-bico-reto (*Limnoctites rectirostris*) e do veste-amarela (*Xanthopsar flavus*).

Duas espécies de aves ameaçadas de extinção que são particularmente comuns nos campos do Planalto são o veste-amarela e a noivinha-de-rabo-preto (*Heteroxolmis dominicana*), esta facilmente observada junto a pequenos banhados de gravatá entre coxilhas.

A avaliação da comunidade de mamíferos também reflete a diversidade de ambientes encontrada nessa região. São comuns três espécies de roedores típicas de áreas abertas: *Bolomys lasiurus*, *Oxymycterus* sp. e *Oryzomys flavescens*.

Holochilus brasiliensis, conhecido como rato-do-junco, e *Scapteromys tumidus*, são roedores associados a cursos d'água e áreas alagadas, enquanto que *Akodon montensis* está associado a ambientes florestados.

A mastofauna é composta em grande parte por espécies habitantes de áreas abertas, como os graxains (*Pseudalopex gymnocercus* e *Cerdocyon thous*) e os veados (*Mazama* sp.). A maioria das espécies encontradas é comum no Estado e apresenta ampla distribuição. Uma exceção a esse padrão é o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), grande canídeo brasileiro que se encontra ameaçado de extinção e já não ocorre na maioria das localidades gaúchas. Existem relatos recentes da presença da espécie em áreas menos povoadas. De acordo com moradores da área da APA, o aparecimento de exemplares de veados, zorrilhos (*Conepatus chinga*) e capivaras (*Hidrochoeris hidrochaeris*) é corriqueiro, principalmente em áreas próximas aos capões.

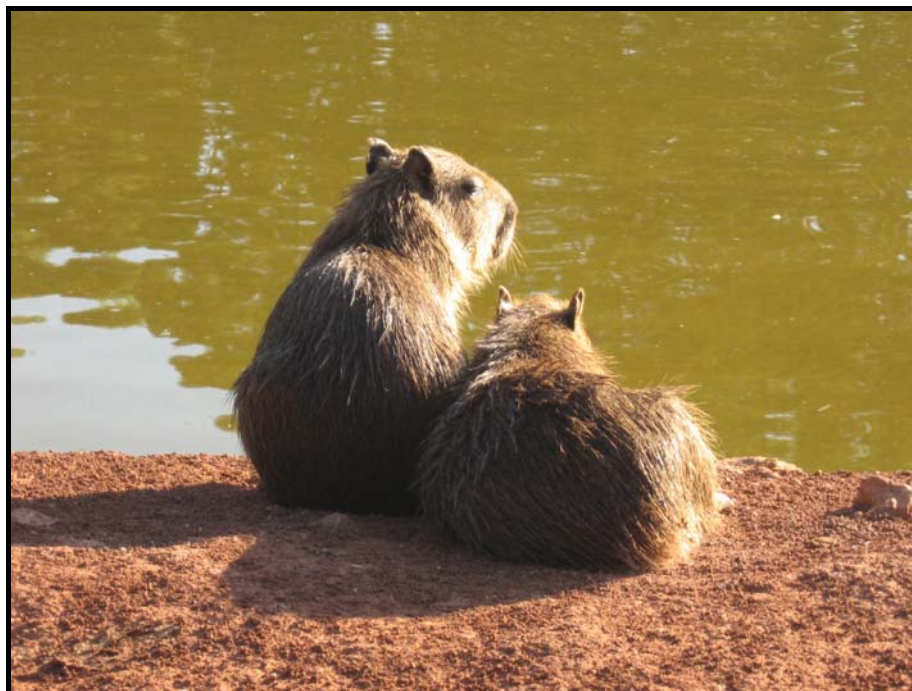


Figura 3.14 Exemplares de *Hidrochoeris hidrochaeris*.

Fauna da Apa Rota do Sol

• Anfíbios

Tabela 3.20 Anfíbios, diversidade total do grupo: 59 espécies

Nome científico/família	Nome popular
LEPTODACTYLIDAE	
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	Rã
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã
<i>Leptodactylus gracilis</i>	Rã listrada
<i>Leptodactylus latinasus</i>	Rã
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã dourada
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã crioula
<i>Leptodactylus plumani</i>	Rã
<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo da horta
<i>Physalaemus biligoniger</i>	Rã
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro
<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã chorona
<i>Physalaemus henseli</i>	Rã chorona
<i>Physalaemus lisei</i>	Rã da terra
<i>Physalaemus riograndensis</i>	Rã
<i>Pleurodema bibronii</i>	Rã
<i>Proceratophrys bigibbosa</i>	Rã
<i>Physalaemus cristinae</i>	Rã
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	Rã
<i>Thoropa miliaris</i>	Rã
BUFONIDAE	
<i>Bufo arenarum</i>	Sapo da areia
<i>Bufo crucifer henseli</i>	Sapo do mato
<i>Bufo dorbignyi</i>	Sapo
<i>Bufo cf. granulatus</i>	Sapo da terra
<i>Bufo ictericus</i>	Sapo cururu
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus**</i>	Sapo
<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	Sapo preto
<i>Melanophryniscus cambaraensis</i>	Sapo
<i>Melanophryniscus macrogranulosus</i>	Sapo preto
<i>Melanophryniscus stelzneri atroluteus</i>	Sapo preto
<i>Melanophryniscus stelzneri dorsalis</i>	Sapo preto
PSEUDIDAE	
<i>Pseudis minutus</i>	Rã boiadora
HYLIDAE	

Nome científico/família	Nome popular
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca
<i>Hyla sp. 1</i>	Perereca
<i>Hyla sp. 2</i>	Perereca
<i>Hyla arianae</i>	Perereca
<i>Hyla berthae</i>	Perereca
<i>Hyla bischoffi</i>	Perereca
<i>Hyla catharinae</i>	Perereca
<i>Hyla faber</i>	Sapo ferreiro
<i>Hyla flavoguttata</i>	Perereca
<i>Hyla guenteri</i>	Perereca
<i>Hyla leptolineata</i>	Perereca
<i>Hyla marginata</i>	Perereca
<i>Hyla microps</i>	Perereca
<i>Hyla minuta</i>	Perereca
<i>Hyla nana</i>	Perereca
<i>Hyla pulchella</i>	
<i>Hyla sanborni</i>	Perereca
<i>Hylodes meridionalis</i>	Perereca
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	Perereca
<i>Phyllomedusa distincta</i>	Perereca verde
<i>Scinax altera</i>	Perereca
<i>Scinax cf. rizibilis</i>	Perereca
<i>Scinax fuscovaria</i>	
<i>Scinax gr. catharinae</i>	Perereca
<i>'Scinax squalirostris</i>	
<i>Scinax vauterii</i>	Perereca
MICROHYLIDAE	
<i>Elachistocleis bicolor</i>	Rã da terra
APODA	
TYPHLONECTIDAE	
<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	Cobra cega

• Répteis

Tabela 3.21 Répteis, diversidade total do grupo: 71 espécies.

Nome científico/família	Nome popular
LEPTOTYPHLOPIDAE	
<i>Leptotyphlops munoai</i>	Cobra cega minhoca comum
TYPHLOPIDAE	
<i>Typhlops brongersmianus</i>	Cobra cega de espinho marrom
COLUBRIDAE	
<i>Atractus reticulatus</i>	Cobra de terra comum
<i>Chironius bicarinatus</i>	Caninana verde
<i>Chironius exoletus</i>	Caninana verde
<i>Clelia occipitolutea</i>	Muçurana comum
<i>Clelia plúmbea</i>	Muçurana comum do sudeste
<i>Clelia rústica</i>	Muçurana parda
<i>Dipsas incerta</i>	Dormideira de árvore
<i>Echianthera affinis</i>	Corredeira do mato comum
<i>Echianthera bilineata</i>	Corred. Do mato de duas listas
<i>Echianthera cyanopleura</i>	Corredeira grande do mato
<i>Echianthera poecilopogon</i>	Corredeira de barriga vermelha
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	Cabeça preta de cinco listas
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	Cobra bola
<i>Helicops carinicaudus</i>	Cobra d'água do litoral
<i>Helicops infrataeniatus</i>	Cobra d'água meridional
<i>Liophis flavifrenatus</i>	Corredeira listada
<i>Liophis jaegeri</i>	cobra d'água verde
<i>Liophis miliaris</i>	Cobra lisa
<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra de capim
<i>Lystrophis dorbignyi</i>	Nariguda
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararaca do banhado
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Falsa-coral serrana
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa-coral comum
<i>Phalotris lemniscatus</i>	Cabeça preta
<i>Philodryas aestivus</i>	Cobra cipó carenada
<i>Philodryas araldoi</i>	Parelheira do mato
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra cipó comum
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa pinto
<i>Pseudoboa haasi</i>	Falsa muçurana
<i>Ptycophis flavovirgatus</i>	Cobra espada d'água
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira preta

Nome científico/família	Nome popular
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	Dormideira cinzenta
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	Dormideira comum
<i>Siphlophis longicaudatus</i>	Dormideira-cipó cinzenta
<i>Siphlophis pulcher</i>	Dormideira-cipó de lista vermelha
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana preta
<i>Tantilla melanocephala</i>	Falsa cabeça preta
<i>Thamnodynastes sp</i>	Corredeira
<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra espada
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	Jiboinha
<i>Uromacerina ricardinii</i>	Cipó liquenosa
<i>Waglerophis merremii</i>	Boipeva
<i>Xenodon neuwiedii</i>	Falsa cotiara
ELAPIDAE	
<i>Micrurus frontalis</i>	Cobra coral
<i>Micrurus coralinus</i>	Cobra coral
VIPERIDAE	
<i>Bothrops alternatus</i>	Cruzeira
<i>Bothrops cotiara</i>	Cotiara
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca pintada
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
ALLIGATORIDAE	
<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré de papo amarelo
ANGUIDAE	
<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra de vidro
GEKKONIDAE	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa de parede
POLYCHRIDAE	
<i>Anisolepis grillii</i>	Papa-vento
<i>Anisolepis undulatus</i>	Papa-vento comum
<i>Enyalius iheringi</i>	iguaninha
<i>Urostrophus vautieri</i>	Iguana rajada
SCINCIDAE	
<i>Mabuya dorsivittata</i>	Scinco comum
TEIIDAE	
<i>Cnemidophorus lacertoides</i>	Tiú da areia
<i>Teius oculatus</i>	Tiú verde
<i>Tupinambis SP</i>	Lagarto de papo amarelo

Nome científico/família	Nome popular
GYMNOPHTALMIDAE	
<i>Pantodactylus schreibersi</i>	lagartixa comum
AMPHISBAENIDAE	
<i>Amphisbaena darwini</i>	cobra cega comum
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	Cobra cega marrom
<i>Anops kingii</i>	Cobra cega de crista
CHELIDAE	
<i>Acanthochelys spixii</i>	Cágado preto
<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado comum
EMYDIDAE	
<i>Trachemys dorbigni</i>	Tartaruga

- **Aves**

Tabela 3.22 Aves, diversidade total do grupo: 244 espécies.

Nome científico/família	Nome popular
TINAMIDAE	
<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inambuquaçu
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inambuxintã
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz ou Codorna
<i>Rynchotus rufescens</i>	Perdigão
ARDEIDAE	
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi-verdadeiro
THRESKIORNITHIDAE	
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca
CATHARTIDAE	
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha
ANATIDAE	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-pé-vermelho
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda
ACCIPITRIDAE	
<i>Ictinia plúmbea</i>	Sovi

APA ROTA DO SOL

Nome científico/família	Nome popular
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira
<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavião-carijó
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-rabo-curto
FALCONIDAE	
<i>Polyborus plancus</i>	Caracará
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
<i>Milvago chimango</i>	Chimango
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio
<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira
CRACIDAE	
<i>Ortalis motmot</i>	Araquã
<i>Penelope obscura</i>	Jacu-açu
PHASIANIDAE	
<i>Odontophorus capueira</i>	Uru
RALLIDAE	
<i>Rallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado
<i>Rallus nigricans</i>	Saracura-sanã
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-brejo
<i>Laterallus melanophaius</i>	Pinto-d'água-comum
CARIAMIDAE	
<i>Cariama cristata</i>	Seriema
JACANIDAE	
<i>Jacana jaçanã</i>	Jaçanã
CHARADRIIDAE	
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
SCOLOPACIDAE	
<i>Gallinago undulata</i>	Narcejão
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja
COLUMBIDAE	
<i>Columba picazuro</i>	Pombão ou Asa-branca
<i>Columba cayennensis</i>	Pomba-galega
<i>Columba plumbea</i>	Pomba-amargosa
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
<i>Columba picui</i>	Rolinha-picuí

Nome científico/família	Nome popular
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemedeira
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri
PSITTACIDAE	
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-bronzeada
<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú
<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-peito-roxo
<i>Triclaria malachitacea</i>	Sabiá-cica
CUCULIDAE	
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
<i>Guira guira</i>	Anu-branco
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
<i>Tapera naevia</i>	Saci
STRIGIDAE	
<i>Otus choliba</i>	Corujinha-do-mato
<i>Otus sanctaecatarinae</i>	Corujinha-do-sul
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu
<i>Strix hylophila</i>	Coruja-listrada
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé
<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja-do-campo
NYCTIBIIDAE	
<i>Nyctibius griséus</i>	Urutau
CAPRIMULGIDAE	
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju
<i>Macropsalis creagra</i>	Bacurau-tesoura-gigante
APODIDAE	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinhão-coleira
<i>Cypseloides fumigatus</i>	Andorinhão-preto-da-cascata
<i>Chaetura Andrei</i>	Andorinhão-do-temporal
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-cinzeno
TROCHILIDAE	
<i>Phaetornis eurynome</i>	Rabo-branco-garganta-rajada
<i>Stephanoxis lalandi</i>	Beija-flor-de-topete
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Besourinho-bico-vermelho
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco
<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca

Nome científico/família	Nome popular
TROGONIDAE	
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado
<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-de-barriga-amarela
ALCEDINIDAE	
<i>Ceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno
RAMPHASTIDAE	
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde
PICIDAE	
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira
<i>Picumnus nebulosus</i>	Pica-pau-anão-carijó
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó
<i>Piculus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo
<i>Celeus flavescens</i>	João-velho
FURNARIIDAE	
<i>Cinclodes pabsti</i>	Terezinha ou Pedreiro
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
<i>Leptasthenura setaria</i>	Grimpeiro
<i>Leptasthenura striolata</i>	Grimpeirinho
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném
<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pi-puí
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-oliváceo
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	Curutié
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina
<i>Limnornis rectirostris</i>	Junqueiro-de-bico-reto
<i>Anumbius annumbi</i>	Cochicho
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	Trepador-sobrancelha
<i>Lochmias nematura</i>	João-porca
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	Limpa-folha-miúdo
<i>Philydor atricapillus</i>	Limpa-folha-coroada
<i>Philydor rufus</i>	Limpa-folha-de-testa-baia
<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Trepadorzinho
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó

APA ROTA DO SOL

Nome científico/família	Nome popular
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-de-garganta-branca
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	Arapaçu-rajado
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Arapaçu-escamoso
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	Arapaçu-de-bico-torto
THAMNOPHILIDAE	
<i>Batara cinérea</i>	Matracão
<i>Mackenziaena leachii</i>	Brujarara-assobiador
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-boné-vermelho
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata
<i>Myrmotherula unicolor</i>	Choquinha-cinzenta
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa
<i>Drymophila malura</i>	Choquinha-carijó
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taóca
<i>Myrmeciza squamosa</i>	Papa-formiga-de-gruta
FORMICARIIDAE	
<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato
<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha
<i>Chamaeza ruficauda</i>	Tovaca-rabo-vermelho
<i>Grallaria varia</i>	Tovacuçu
<i>Hylopezus nattereri</i>	Pinto-do-mato
CONOPOPHAGIDAE	
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente
RHYNOCRIPTIDAE	
<i>Scytalopus speluncae</i>	Tapaculo-preto
TYRANNIDAE	
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	Piolhinho-chiador
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-barriga-amarela
<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque
<i>Elaenia obscura</i>	Tucão
<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho
<i>Mionectes rufiventris</i>	Supi-de-cabeça-cinza

APA ROTA DO SOL

Nome científico/família	Nome popular
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	Catraca
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	Tororó
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-orelha-preta
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu
<i>Xolmis cinérea</i>	Primavera
<i>Heteroxolmis dominicana</i>	Noivinha-de-rabo-preto
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-bico-azulado
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Birro
<i>Machetornis rixosus</i>	Suiriri-cavaleiro
<i>Muscipipra vetula</i>	Tesoura-cinzenta
<i>Attila phoenicurus</i>	Capitão-castanha
<i>Attila rufus</i>	Capitão-de-saíra
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Neinei
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleirinho
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleirinho-preto
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-chapéu-preto
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-rabo-preto
<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim
<i>Piprites pileatus</i>	Canaleirinho-boné-preto
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Dançador
<i>Carpornis cucullatus</i>	Corocochó
<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga
CORVIDAE	
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul
HIRUNDINIDAE	

Nome científico/família	Nome popular
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-testa-branca
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serrsdora
<i>Hirundo rústica</i>	Andorinha-de-bando
TROGLODYTIDAE	
<i>Troglodytes aedon</i>	Corruíra
TURDIDAE	
<i>Platycichla flavipes</i>	Sabiá-una
<i>Turdus subalaris</i>	Sabiá-ferreiro
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira
MIMIDAE	
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
MOTACILLIDAE	
<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada
VIREONIDAE	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Gente-de-fora-vem ou Pitiguari
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroado
EMBERIZIDAE	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo
<i>Haplospiza unicolor</i>	Cigarra-bambu
<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu
<i>Poospiza lateralis</i>	Quete
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
<i>Sicalis luteola</i>	Tipiu
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo
<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado
<i>Volatinia jacarina</i>	Tisiu
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei
<i>Pitylus fuliginosus</i>	Bico-pimenta
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro
<i>Saltator maxillosus</i>	Bico-grosso

APA ROTA DO SOL

Nome científico/família	Nome popular
<i>Cyanocompsa brissoni</i>	Azulão-verdadeiro
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	Cabecinha-castanha
<i>Hemithraupis guira</i>	Papo-preto
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tié-preto
<i>Trichothraupis melanops</i>	Tié-de-topete
<i>Habia rubica</i>	Tié-do-mato-grosso
<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento
<i>Thraupis cyanopectera</i>	Sanhaçu-encontro-azul
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim
<i>Euphonia chalybea</i>	Cais-cais
<i>Euphonia aureata</i>	Gaturamo-rei
<i>Euphonia pectoralis</i>	Gaturamo-serrador ou Ferro-velho
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Bandeirinha
<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa
<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-militar
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Pula-pula-assobiador
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão
<i>Icterus cayanensis</i>	Encontro
<i>Xanthopsar flavus</i>	Veste-amarela
<i>Agelaius ruficapillus</i>	Garibaldi
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Cardeal-do-banhado
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta
FRINGILLIDAE	
<i>Carduelis magellanica</i>	Pintassilgo
PASSERIDAE	
<i>Passer domesticus</i>	Pardal

• Mamíferos

Tabela 3.23 Mamíferos, diversidade total do grupo: 51 espécies.

Nome científico/família	Nome popular
DIDELPHIDAE	
<i>Grasilinanus microtarsus</i>	Marmosa
DIDELPHIDAE	
<i>Monodelphis sp.</i>	Cuíca-pequena
<i>Monodelphis iheringi</i>	Cuíca-pequena
<i>Caluromys lanatus</i>	Cuíca-lanosa
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-da-cauda-grossa
<i>Phylander opossum</i>	Cuíca-verdadeira
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca
<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-de-orelha-preta
MYRMECOPHAGIDAE	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim
DASYPODIDAE	
<i>Dasypus hybridus</i>	Tatu-mulita
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
<i>Euphactus sexcinctus</i>	Tatu-peludo
CEBIDAE	
<i>Cebus nigrinus</i>	Macaco-prego
CANIDAE	
<i>Dusocyon gymnocercus</i>	Graxaim-do-campo
<i>Cerdocyon thous</i>	
<i>Chrysocyon brachiurus</i>	Lobo-guará
PROCYONIDAE	
<i>Nasua Nasua</i>	Coati
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
FELIDAE	
<i>Felis concolor</i>	Leão-baio
<i>Felis tigrina</i>	Gato-do-mato-pequeno
<i>Felis geoffroy</i>	Gato-do-mato-grande
<i>Felis pardalis</i>	Jaguaritica
MUSTELIDAE	
<i>Conepactus chinga</i>	Zorrilho
<i>Eira barbara</i>	Irara
<i>Galictis cuja</i>	Furão
<i>Lutra longicaudis</i>	Lontra
TAYASSUIDAE	

APA ROTA DO SOL

Nome científico/família	Nome popular
<i>Tayassu tajacu</i>	Cateto
CRICETIDAE	
<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-mato
<i>Akodon nigrita</i>	Rato-do-mato
<i>Akodon serrensis</i>	Rato-do-mato
<i>Bolomys lasiurus</i>	Rato-do-mato
<i>Delomys dorsalis</i>	Rato
<i>Delomys cf. sublineatus</i>	Rato
<i>Deltamys kempii</i>	Rato
<i>Holochilus brasiliensis</i>	Rato-do-junco
<i>Oryzomys flavescens</i>	Rato-do-arroz
<i>Oryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato
<i>Oryzomys nitidus</i>	Rato-do-mato
<i>Oryzomys ratticeps</i>	Rato-do-mato
<i>Oxymycterus sp.</i>	Rato-do-mato
<i>Oxymycterus rutilans.</i>	Rato-do-mato
<i>Scapteromys tumidus</i>	Rato-do-mato
SCIURIDAE	
<i>Sciurus aestuans</i>	Serelepe
ERETHIZONTIDAE	
<i>Coendou villosus</i>	Ouriço cacheiro
CAVIIDAE	
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado
<i>Cavia aparea</i>	Preá
DASYPROCTIDAE	
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cotia
HIDROCHAERIDAE	
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
CERVIDAE	
<i>Mazama rufina</i>	Veado bororó
CERVIDAE	
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Veado campeiro
LEPORIDAE	
<i>Lepus capensis</i>	Lebre-européia
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti

3.3 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO E CULTURAL

3.3.1 Considerações Metodológicas

A abordagem dos aspectos socioeconômicos neste estudo contempla a análise da APA Rota do Sol, que ocupa parcialmente 4 municípios: Cambará do Sul, São Francisco de Paula, Itati – emancipado de Terra de Areia em 1996 – e Três Forquilhas.

A área, de uso direto, foi criada em 11/04/1997 pelo Decreto nº 37.346, compreende aproximadamente 54.670,5 ha e abriga em seu interior a Estação Ecológica Estadual Aratinga (EEEA). Esta Estação é uma unidade de conservação integrante do Sistema Nacional de Áreas de Conservação – SNUC – Lei nº 9.985 de 18/07/2000, criada pelo decreto nº 37.345 de 11/04/1997. Possui uma área de 6.063 ha e localiza-se nos municípios de Itati e São Francisco de Paula, distrito de Tainhas, na região nordeste do Estado.

A Estação destina-se à proteção das belezas e recursos naturais, em especial a flora e a fauna, à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação ambiental.

Tanto a APA Rota do Sol quanto a EEEA foram criadas como medida compensatória à construção da RS-486 (Rota do Sol), e tem como principais objetivos: proteger as nascentes dos rios Tainhas e Três Forquilhas; conservar as áreas ocupadas pelos campos caracterizados como estepe gramíneo-lenhosa; permitir a recuperação das áreas com floresta ombrófila mista e densa, propiciando a preservação e conservação da fauna silvestre; e garantir a conservação do conjunto paisagístico e cultural da região. A APA Rota do Sol tem ainda como objetivo servir de Zona de Amortecimento para a EEEA.

Para o levantamento de informações foram utilizados dois tipos de abordagem. Em fontes primárias, foram abordados dois públicos distintos: os representantes das instituições e organizações dos municípios da área de inserção das unidades, totalizando 47 entrevistas e uma amostragem de propriedades e pessoas residentes na área da APA da Rota do Sol, somando 75 entrevistas.

Tal abordagem registrou uma série de dificuldades e características especiais. Na área da APA caracterizada por campos (municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul), por exemplo, encontrou-se grande resistência dos

proprietários em prestar informações para a entrevista, além da usual dificuldade de localização dos mesmos (muitos não residem na propriedade). Além disto, existem grandes áreas sem ocupação permanente - situação característica de áreas com propriedades de grande extensão destinadas a pastagens.

Muitos dos proprietários abordados informaram que estavam sendo desapropriados total ou parcialmente pela formação da Estação Ecológica Estadual de Aratinga, negando-se a prestar as informações da entrevista por receio de comprometerem o processo de avaliação e indenização de suas propriedades (embora tenha sido esclarecido exhaustivamente que não havia vinculação entre uma situação e outra). Registrou-se, também, grande animosidade provocada pela demarcação da área para desapropriação da EEEA, criando um clima contrário à colaboração e ao diálogo voltado à organização de UCs na região.

No estudo realizado no Plano de Manejo da EEEA, elaborado pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA/RS), a opinião dos próprios moradores e entrevistados sobre a Estação Ecológica de Aratinga pode ser vista pelos seguintes resultados: cerca de 85% conhece ou ouviu falar sobre a mesma, embora só pouco mais da metade destes saiba quais são os seus marcos limitantes. Da mesma forma, cerca de 28% dos entrevistados não vê ou não sabe identificar nenhum benefício com a criação e implantação da UC, enquanto cerca de 34% vê na existência da mesma fatores positivos, tais como a preservação das últimas áreas conservadas na região, a preservação da fauna e da qualidade da água.

Ainda em relação à Estação, como prejuízos são arrolados principalmente a questão da perda das moradias e terras (desapropriação), citadas por cerca de 50% dos entrevistados, e o temor de que o valor das indenizações não seja suficiente para que adquiram novas terras em quantidade e qualidade compatível.

As principais reivindicações ou anseios registrados pelos entrevistados da APA são o desejo de permanecer no local ou que as pessoas não sejam retiradas das suas propriedades (cerca de 53% dos entrevistados) e o desejo de que as indenizações sejam feitas de forma justa (19%), além do desejo de diálogo e transparência no processo de implantação da Estação (6,25%) e o desejo de que a Unidade de Conservação seja efetivada na prática, sendo dotada de estrutura de proteção, manutenção e visitação (6,25%).

Em fontes secundárias, foram abordadas as características demográficas, econômicas e sociais do conjunto dos municípios estabelecidos para estudo. Foram utilizadas as bases estatísticas disponíveis em órgãos públicos federais e do estado, sendo indicada a fonte específica de cada informação utilizada.

Com relação ao elenco temático trabalhado nos instrumentos de coleta de informações em fontes primárias, optou-se pela abordagem de três grupos de aspectos. No primeiro grupo temático, procurou-se estabelecer as características das propriedades e dos sistemas produtivos encontrados na região. Prevista, inicialmente, para ser uma abordagem mais detalhada e abrangente, resultou em uma abordagem indicativa das características mais recorrentes no ambiente local, permitindo a conformação de um cenário geral dos sistemas produtivos encontrados.

No segundo grupo temático, procurou-se identificar o perfil sócio-econômico e institucional dos públicos abordados, ou seja, uma caracterização geral das populações humanas e das instituições encontradas na área.

O terceiro grupo temático abrange o universo de percepções, opiniões e demandas dos públicos abordados. Aborda não apenas suas opiniões e expectativas vinculadas diretamente às UCs, mas inclui um cenário mais amplo sobre a percepção de sua condição atual de desenvolvimento, a forma como constroem a problemática ambiental de maneira geral e as posições assumidas sobre o relacionamento entre demandas de desenvolvimento econômico e social, e necessidades de conservação dos recursos naturais.

Este terceiro bloco temático, segundo a estratégia analítica empregada neste estudo, representa um fator crítico de sucesso para as ações a serem empreendidas pelas ações de manejo das unidades. A APA deverá comportar um espectro amplo de comunicação com os públicos locais, sem o qual terá poucas chances de tornar as ações de manejo eficientes no sentido de proteger o meio ambiente local.

3.3.2 Contexto Socioeconômico da Área de Inserção das UCs

3.3.2.1 Perfil Demográfico

A área de abrangência da APA Rota do Sol, segundo o Censo Demográfico de 2000, contava em seu conjunto, com 41.237 habitantes, correspondente ao somatório da população dos municípios que a compõem, que inclui Terra de Areia (sem o desmembramento de Itati), Três Forquilhas, São Francisco de Paula e Cambará do Sul.

O município de Itati foi criado em 16 de Abril de 1996 (Lei nº. 10746), porém sua instalação ocorreu apenas em 2001, o que fez com que não figurasse entre os municípios recenseados pelo IBGE em 2000. Sua população no ano de 2000, segundo os municípios vigentes em 2001, conforme tabulação feita pelo IBGE com base nos setores censitários (unidade básica de levantamento do Censo Demográfico), era de 2.814 habitantes.

Por ocasião da Contagem da População promovida em 2007, o município de Itati contava com uma população total de 2.671 pessoas, das quais 2.432 (nada menos que 91,1%) residentes em áreas rurais e somente 239 pessoas residentes na área urbana.

Itati fazia parte da antiga "Colônia Alemã Protestante de Três Forquilhas", instalada pelo governo imperial em 1826, estabelecida junto ao rio Três Forquilhas. A denominação Três Forquilhas permaneceu mesmo após a criação do município de Torres, quando a margem direita do rio Três Forquilhas ficou ligada ao município de Osório e a margem esquerda passou a pertencer ao município de Torres. Desta forma, por muitos anos, o lado direito do rio era denominado Três Forquilhas - 3º Distrito de Osório. O lado esquerdo do rio também se denominava Três Forquilhas, 2º Distrito de Torres. O nome Três Forquilhas foi alterado, por exigência das autoridades públicas, para conceder uma nova denominação para ambos os lados, na época da II Guerra Mundial. O lado de Torres teve diversos nomes: Dois Irmãos, Guanazes e Porto Alágio. O lado de Osório, hoje município de Itati, passou a ser denominado Itapeva. Entretanto os pastores protestantes mantiveram a denominação "Três Forquilhas" em seus registros nos Livros Eclesiásticos, Certidões e outros documentos. Quando rompeu a II Guerra Mundial foi ordenada a mudança de todos os nomes de cidades ou localidades que lembrassem a Colonização Alemã. Em Porto Alegre teriam sido convidados estudiosos para ajudar na sugestão

e escolha de novas denominações. Para o 3º Distrito de Osório, antiga sede da Colônia Alemã de Três Forquilhas, já então denominado de Itapeva, foi adotado o nome de Itati. Não foram encontrados registros da data exata desta mudança do nome que deve ter ocorrido entre 1942 a 1945. O nome "Itati" tem origem indígena "itá" + "tim", muita pedra ou "ita" + "ti", pedra branca. Posteriormente o distrito veio a compor o município de Terra de Areia, do qual se emancipou em 1996.

Para avaliação mais detalhada de informações sobre o município, entretanto, é necessário fazer referência ao município de Terra de Areia, do qual faz parte nos registros do IBGE com referência ao ano de 2000.

Assim, São Francisco de Paula concentra 47,8% desta população (19.706). Terra de Areia é o município que mais se aproxima de São Francisco de Paula em porte (11.453 habitantes). Cambará do Sul (6.843 habitantes) e Três Forquilhas (3.235 habitantes) são os municípios de menor concentração populacional. O município de Itati, segundo projeção de população, contava em 2006 com 3.032 habitantes. A Tabela 3.24 abaixo apresentada traduz a situação demográfica destes municípios no ano 2000.

Tabela 3.24 População Residente por Situação de Domicílio em 2000

Município	Urbana		Rural		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cambará do Sul	3.051	44,6	3.792	55,4	6.843	100
São Francisco de Paula	12.253	62,2	7.453	37,8	19.706	100
Terra de Areia	5.072	44,3	6.381	55,7	11.453	100
Três Forquilhas	267	8,3	2.968	91,7	3.235	100
Total	20.643	50,1	20.594	49,9	41.237	100
Estado	8.312.899	81,6	1.868.850	18,4	10.181.749	100

Fonte: IBGE - Censo Demográfico - 2000 Dados Preliminares

Em relação à EEEA, a localização de seus lotes está distribuída entre os municípios de São Francisco de Paula, em sua maioria, e Itati.

Segundo levantamento do Plano de Manejo Aratinga existe um total de 112 moradores na Estação. Há uma estrutura demográfica na qual se ressalta o número de adultos; entretanto, crianças (até 15 anos) e jovens (de 15 a 25 anos) perfazem 34,8%. As duas metades da população total são repartidas aos 40 anos de idade, sendo que a população de adultos entre 25 e 60 anos totaliza 45,5%. Os idosos (com mais de 60 anos) são 19,6%. Observa-se menor participação demográfica nos

intervalos entre 25 e 40 anos. O fato é coerente com o mencionado nas entrevistas: é resultado da busca por formação educacional e profissional, assim como por motivo de trabalho, o que ocorre principalmente nos estabelecimentos de agricultura e pecuária familiar e pecuária tradicional.

Os municípios nos quais a UC está implantada possuem um perfil predominantemente rural. A taxa de urbanização média atinge apenas 50,1% em 2000. Ou seja, metade da população reside no meio rural, não acompanhando a tendência de urbanização registrada para o conjunto do Rio Grande do Sul, que soma 81,6. São Francisco de Paula apresentou a taxa de urbanização mais elevada (62,2% em 2000) e, três Forquilhas, a mais baixa (8,3% em 2000).

A verificação das taxas de crescimento populacional na última década (Tabela 3.25) indica que, no conjunto, os municípios da área de abrangência das UCs registraram um pequeno crescimento populacional, embora, internamente, se possa verificar um perfil bastante diferenciado. No período anterior (1991/1996) o crescimento dos municípios foi negativo em Cambará do Sul e São Francisco de Paula e muito reduzido em Terra de Areia, indicando uma retomada do dinamismo populacional no período mais recente.

Tabela 3.25 Taxa de Crescimento Anual da População (% a.a.)

Município	1991 a 1996			1996 a 2000		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Cambará do Sul	0,79	-1,05	-0,44	6,48	-4,52	-0,34
São Francisco de Paula	0,16	-1,83	-0,65	2,08	0,36	1,41
Terra de Areia	1,10	0,32	0,62	5,11	-0,75	1,64
Três Forquilhas	-	-	-	1,06	0,11	0,19
Total	0,75	2,08	1,46	3,39	-1,00	1,08
Estado	1,61	-0,83	1,06	2,33	-2,34	1,39

Fonte: IBGE - Censo Demográfico e Contagem da População

Com relação à situação de domicílio, nenhum dos municípios registrou taxa negativa de crescimento da população urbana no período 1996/2000. Na verdade, Cambará do Sul e Terra de Areia registraram índices muito elevados de crescimento da população urbana (6,48% a.a. e 5,11% a.a., respectivamente), enquanto nos demais o crescimento populacional foi inferior ao registrado no Rio Grande do Sul neste mesmo período.

3.3.2.2 Perfil Demográfico Distrital

Não é possível, por razões operacionais, estabelecer um perfil demográfico preciso do contexto populacional da área da APA, uma vez que não é possível desagregar os resultados por setor censitário no período recente (dados não disponíveis no Censo do ano 2000).

A melhor aproximação possível é através da distribuição da população por distritos. O Distrito de Itati (que não necessariamente coincide com a área do atual município de Itati), contava, no ano de 2000, com uma população de 1.404 pessoas, das quais apenas 258 (18,4%) residentes no núcleo urbano (Tabela 3.26).

O distrito de Itati apresenta uma certa estagnação populacional no período que vai de 1991 até o período recente, diferenciando-se da sede do município de Terra de Areia, que acusou crescimento da população urbana e certa estabilidade na população rural, resultando nas taxas de crescimento anual indicadas anteriormente (com referência ao conjunto do município, incluindo o distrito de Itati).

Tabela 3.26 População Residente por Situação de Domicílio nos Distritos em 2000.

Distrito	Urbana		Rural		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Cambará do Sul - Cambará do Sul	1.565	41,3	2.227	58,7	3.792	100
Bom Retiro - Cambará do Sul	103	24,3	321	75,7	424	100
Oswaldo Kroeff - Cambará do Sul	1379	52,6	1245	47,4	2624	100
S. F. de Paula - São Francisco de Paula	11248	80,7	2686	19,3	13934	100
Cazuza Ferreira - São Francisco de Paula	283	20,5	1096	79,5	1379	100
Eletra - São Francisco de Paula	194	22,3	677	77,7	871	100
Juá - São Francisco de Paula	40	7,7	480	92,3	520	100
Lajeado Grande - São Francisco de Paula	190	17,8	879	82,2	1069	100
Rincão dos Kroeff - São Francisco de Paula	57	7,6	690	92,4	747	100
Tainhas - São Francisco de Paula	257	21,3	948	78,7	1205	100
Terra de Areia - Terra de Areia	4380	50,8	4237	49,2	8617	100
Itati - Terra de Areia	258	18,4	1146	81,6	1404	100
Três Pinheiros - Terra de Areia	434	30,3	998	69,7	1432	100
Três Forquilhas - Três Forquilhas	267	8,2	2972	91,8	3239	100

Fonte: IBGE - Censo Demográficos

3.3.2.3 Atividade Econômica

A análise da estrutura setorial do PIB indica que o setor de Serviços, no qual está incluído o setor do Comércio, foi responsável por 52,8% do PIB gerado nos municípios da área de abrangência das UCs no ano de 1998 (Tabela 3.27). Neste mesmo ano, o setor agropecuário representava 24,7% do valor do PIB, e o setor da Indústria somava 19,0% do PIB total.

Tabela 3.27 Produto Interno Bruto - PIB Setorial (%).

Município	Ano	Agropecuária	Indústria	Serviços
Cambará do Sul	1996	12,9	36,1	51,0
	1997	16,9	34,4	48,7
	1998	18,1	33,8	48,1
São Francisco de Paula	1996	24,6	17,2	58,1
	1997	27,1	19,9	53,0
	1998	25,9	26,4	47,7
Terra de Areia	1996	35,6	2,0	62,4
	1997	24,0	3,2	72,8
	1998	26,2	4,8	69,0
Três Forquilhas	1996	32,0	5,0	63,0
	1997	30,3	5,6	64,1
	1998	32,9	4,7	62,5
Total	1996	25,1	16,9	58,0
	1997	24,4	19,0	56,7
	1998	24,7	22,4	52,8
Estado	1996	13,8	36,6	49,6
	1997	12,3	39,6	48,1
	1998	13,5	37,8	48,6

Fonte: FEE/Núcleo de Contabilidade Social.

Nota-se também que os municípios da região de entorno apresentam diferentes perfis econômicos. São Francisco de Paula se destaca como o município que mais agregou valor na agropecuária e nos serviços no ano de 2002. Em todos os municípios há proximidade no valor adicionado à agropecuária e aos serviços e, pelo valor com que contribuem para a região, fazem elevar significativamente a participação destes setores em toda a área. O perfil econômico de Cambará do Sul mostra-se fundamentalmente industrial em comparação com os outros municípios estudados, mas apresenta valores agregados aproximados nos três setores de sua economia.

Tabela 3.28 Produto Interno Bruto gerado em 2003.

Município	PIB (mil reais)		PIB per capita (reais)
	Valor absoluto	%	Valor absoluto
Cambará do Sul	86.395	32,26	12.820
Itati	12.366	4,62	4.200
São Francisco de Paula	150.586	56,24	7.561
Três Forquilhas	18.425	6,88	5.702
Total	267.772	100,00	-

Fonte: IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. Produto Interno Bruto dos municípios: 1999-2003. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. p.173-181

Segundo dados do Plano de Manejo de Aratinga, os quatro municípios da área de entorno geram um PIB em torno de aproximadamente R\$ 267 milhões (Tabela 3.28).

O município de São Francisco de Paula é responsável por 56% deste montante, Cambará do Sul por 32%, enquanto os demais possuem participação inferior a 7%. Vale ressaltar que os municípios que possuem maior participação em termos de valor agregado são os que possuem maior participação no PIB da região de entorno. Cambará do Sul é, entretanto, o município com o mais elevado PIB per capita de toda a área.

Ao se comparar com a distribuição setorial do PIB no Estado (Tabela 3.27), no qual aparece em primeiro lugar o setor de Serviços, com 48,1% do PIB estadual, seguido do setor da indústria com 39,6%, e por último o setor da agropecuária com 12,3% do PIB, percebe-se a importância do setor agropecuário na estrutura econômica dos municípios. O setor de serviços possui maior participação proporcional, pois o setor primário se caracteriza por uma menor agregação de valor, realçando a atividade terciária. Esta última, porém, é caudatária da atividade dos demais setores e possui um menor volume total onde a atividade primária e, principalmente a secundária, são incipientes.

O setor da Indústria, contudo, vem registrando um aumento de participação no PIB dos municípios, passando de 16,9% em 1996 para 22,4% em 1998, concentrando-se nos municípios de São Francisco de Paula e Cambará (impactado diretamente pela Celulose Cambará, importante empreendimento industrial da região).

Apesar do crescimento da importância do setor industrial sobre a economia da região, o volume total de riqueza ainda é pequeno, proporcionalmente à população residente. Enquanto o PIB dos 4 municípios participa com 0,313% do PIB total do Rio Grande do Sul, a população destes municípios representa 0,405% da população total, resultando em um PIB per capita menor que o do conjunto dos municípios do Estado em todos os municípios da área de abrangência das UCs.

Quanto à estrutura fundiária, os municípios considerados contavam, em 1996, com 4.526 estabelecimentos rurais (vale lembrar que não equivalem necessariamente a propriedades mas, basicamente, a áreas contíguas pertencentes a um mesmo proprietário que registrou algum tipo de produção agropecuária no ano de referência da pesquisa). Destes estabelecimentos, 44,2% possuíam área total até 20 ha, 33,9% de 20 a menos de 100 ha e 21,9% 100 ha ou mais. Os estabelecimentos da faixa de maior porte, por sua vez, concentraram 81,7% da área total dos estabelecimentos, enquanto os da faixa de tamanho médio somavam 14,6% e, os da faixa menor, correspondem a apenas 3,7% da área total.

A estrutura dos setores secundário e terciário pode ser conhecida, de forma aproximada e abrangente, pelos registros de estabelecimentos e emprego formal nestes setores, obtidos junto ao Ministério do Trabalho.

Há registro da existência, no ano 2000, de aproximadamente 679 estabelecimentos formais nos municípios analisados. Este número considera estabelecimentos públicos e privados que possuíam empregados em algum período no mesmo ano. Estabelecimentos sem registro de empregados no ano não são contados nesta estatística.

Estes estabelecimentos são responsáveis por 4.462 mil empregos formais. O setor de comércio é o que possui maior número de estabelecimentos (32,3%) e a indústria concentra o maior número de empregados formais (40,5%).

O setor primário (agropecuária, extrativismo vegetal, caça e pesca) concentra 8,2% do total de empregados na área de influência em 2000.

A economia do município de Cambará do Sul baseia-se na agricultura, agropecuária, apicultura, exploração de madeira e turismo. A agricultura é sazonal, com plantações de milho, batata, feijão e hortaliças em geral. A industrialização está baseada na extração vegetal com o reflorestamento de *Pinus* sp. em grandes extensões. Já o ecoturismo, que ganhou destaque após o asfaltamento da ligação rodoviária com o município de São Francisco de Paula e a reabertura do Parque

Nacional de Aparados da Serra, constitui importante fonte de renda para o município por suas belezas naturais (cânions, cachoeiras e matas de araucárias).

Segundo dados do Plano de Manejo de Aratinga, o município de Cambará do Sul está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Em 2000, este valor ficou em 0,760.

Outro município integrante da região de entorno que merece destaque é São Francisco de Paula, cujo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em 2000 era de 0,757. Segundo a classificação do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2003), está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8).

O município viveu durante muito tempo exclusivamente da pecuária e da extração e beneficiamento da madeira de araucárias, dando origem a uma cultura rural, preservada até hoje através dos rodeios e festas tradicionais e enriquecida pela gastronomia, na qual se destaca a paçoca de pinhão com carne. O turismo constitui um ponto forte da economia de São Francisco de Paula, visto o aumento de investimentos nos últimos anos por parte da administração municipal em projetos turísticos como os Caminhos da Neve, a Rota Romântica, Rota dos Campos de Cima da Serra e Região das Hortênsias.

Três Forquilhas também está entre os municípios considerados de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8), segundo a classificação do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2003).

A economia é agrícola, hoje com predomínio da produção de hortigranjeiros (cenoura, beterraba, repolho, entre outros), mas já foi baseada na produção de banana, feijão e cana (esta última para as fábricas de rapaduras e cachaça). O município representa um dos grandes potenciais turísticos da região, considerando-se os vales belíssimos, o cenário das escarpas com vegetação preservada, os rios e as cascatas de água cristalina.

Conforme os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a distribuição da população na região de entorno no ano de 2000 não ocorre da mesma forma nos municípios menos populosos (Itati e Três Forquilhas) e nos mais populosos (Cambará do Sul e São Francisco de Paula). Nestes primeiros, observa-se que a maioria dos habitantes encontrava-se no meio rural. Já a proporção de

peças naturais dos municípios mostrou-se expressiva (entre 75 e 81%) em três dos municípios estudados, com exceção de Cambará do Sul.

3.3.2.4 Qualidade de Vida

A verificação do nível de qualidade de vida das populações residentes em determinada região requer, além do cenário demográfico e econômico, que sejam avaliados os serviços e equipamentos públicos disponíveis em áreas básicas, tais como saúde e educação.

A estrutura dos serviços de saúde nos municípios da área de abrangência da UC contava, em 1998, segundo registros oficiais, com 3 hospitais e um total de 121 leitos. Em termos relativos, isto significa que nos municípios existiam 2,5 leitos para cada 1.000 habitantes. No Estado, no mesmo período, existiam 3,1 leitos para cada 1.000 habitantes, enquanto a recomendação da Organização Mundial da Saúde é de 5 leitos para cada grupo de mil habitantes. Portanto, o desempenho deste indicador nos municípios está abaixo do registrado no Estado e é a metade dos padrões indicados internacionalmente.

De qualquer forma, o padrão de desempenho deste indicador é eficiente no sentido de mostrar as tendências predominantes, devendo ser avaliado em conjuntos de anos e não individualmente.

Na área de educação, os municípios estudados contavam, em 1998, com 31 estabelecimentos de ensino estaduais, 82 municipais e 3 particulares, totalizando 116 estabelecimentos, a maioria deles (66) localizados em São Francisco de Paula (Tabela 3.29).

No ano de 2000, a Secretaria da Educação registrava um total de 103 estabelecimentos de ensino, número praticamente idêntico aos existentes no ano de 1996 (Tabela 3.30), enquanto no conjunto do Estado registrava-se uma taxa negativa de crescimento do número de estabelecimentos neste mesmo período (-2,20% a.a.). Estes estabelecimentos de ensino possuíam ao todo 610 regentes de classe.

Tabela 3.29 Nº de Estabelecimentos de Ensino – 1998.

Discriminação	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Cambará do Sul	-	4	6	-	10
São Francisco de Paula	-	16	49	1	66
Terra de Areia	-	10	15	2	27

Discriminação	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Três Forquilhas	-	1	12	-	13
Estado	13	3.012	6.720	696	10.441

Fonte: Secretaria da Educação – RS

Tabela 3.30 Estabelecimentos de Ensino Total – 2000.

Discriminação	2000	Taxa de crescimento anual 1996/2000 (% a.a.)
Cambará do Sul	11	-
São Francisco de Paula	57	2,82
Terra de Areia	24	-1,98
Três Forquilhas	11	-5,85
Estado	10.605	-2,20

Fonte: Secretaria da Educação - RS

Em termos de oferta de serviços educacionais para a população, de maneira geral, os municípios da área de abrangência das UCs apresentam indicadores de expansão significativa da oferta de matrículas no ensino pré-escolar, fundamental e médio.

Em termos qualitativos, as taxas de evasão e repetência escolar foram, em geral, menores que as registradas no conjunto do Estado do Rio Grande do Sul, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, exceto no município de Cambará do Sul, que conta com taxas superiores.

Tendo em vista estes indicadores, verifica-se que a estrutura de oferta de serviços educacionais está sofrendo uma rápida expansão, provavelmente atendendo à demanda deste tipo de serviço, em condições qualitativamente satisfatórias.

3.3.2.5 Finanças Públicas

Entre os municípios analisados, todos registraram um crescimento nas receitas arrecadadas um pouco inferior ao registrado em relação ao conjunto dos municípios do Rio Grande do Sul, no período 1996/1999. São Francisco de Paula, o mais populoso do grupo, foi o que registrou o menor crescimento absoluto da receita neste período (31,2%), enquanto no Rio Grande do Sul, este percentual foi de 57,8%.

De maneira geral, os municípios apresentam sua receita fortemente comprometida, sendo que a maior parte com despesas correntes, ou seja, pessoal e custeio, restando pouco volume de recursos para investimentos, acompanhando de perto o perfil definido pelo conjunto dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul.

3.3.2.6 Relatos das Visitas de Campo

Com o objetivo de complementar e enriquecer o entendimento do cenário regional no qual as UCs estão inseridas foram registradas as informações coletadas diretamente pelas equipes que realizaram as entrevistas e levantamentos na região. Muitas informações apresentadas foram tomadas fora do contexto dos instrumentos de coleta de dados, algumas de forma bastante informal, enriquecendo e exemplificando elementos e detalhes de interesse para uma percepção com orientação antropológica do ambiente social e cultural local.

3.3.2.7 As Unidades de Conservação na Região

Antes de especificar a abordagem em relação às UCs foco deste estudo, é necessário estabelecer os parâmetros gerais de percepção dos públicos em relação ao conjunto de UCs presentes na região.

Em primeiro lugar, cabe identificar quais as UCs conhecidas e, portanto, reconhecidas pelos entrevistados como presentes na região, para, posteriormente, avaliar a influência positiva ou negativa destas, do ponto de vista dos entrevistados (Tabela 3.31).

O Parque Nacional dos Aparados da Serra é a UC mais conhecida, tanto entre as instituições entrevistadas (83,0% identificaram esta unidade como área de preservação ambiental), quanto entre a população residente na APA da Rota do Sol (49,3% indicaram a unidade como área de preservação ambiental).

O grande número de Unidades de Conservação Ambiental presente na região e as referências tomadas para opinar sobre elas tornam necessário o detalhamento da percepção predominante sobre os aspectos positivos e negativos destas no contexto regional, bem como as vantagens e desvantagens para os municípios da região em sediar estas unidades.

Tabela 3.31 Conhecimento da Existência de Alguma Área com Destinação Ambiental na Região.

Discriminação	Instituições		População APA	
	Nº	%	Nº	%
APA Rota do Sol	27	57,4	22	29,3
Centro de Pesquisas Pró-Mata	20	42,6	8	10,7
Estação Ecológica Estadual Aratinga	25	53,2	37	49,3
Floresta Nacional de São Francisco de Paula	25	53,2	17	22,7
Parque Estadual de Tainhas	15	31,9	13	17,3
Parque Nacional Aparados da Serra	39	83,0	37	49,3
Parque Nacional da Serra Geral	22	46,8	4	5,3
Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa	15	31,9	1	1,33
Reserva Biológica Serra Geral	13	27,7	2	2,67
Parque das Cachoeiras	2	4,3	-	-
Reserva Ambiental da Empresa Cambará S/A	2	4,3	-	-

Fonte: Levantamento de Campo

Nota: As informações são referentes a 47 informantes das instituições e 75 da população residente na APA; a questão admitia mais de uma resposta por entrevistado

A preservação ambiental é percebida como o principal aspecto positivo da presença de numerosas UCs na região. Mais da metade das instituições (53,2%) manifestaram esta opinião e também grande parte da população residente na APA avaliou desta forma (44,0%). Além destes, diversos outros aspectos positivos foram citados, entre os quais o papel de educação ambiental, o reconhecimento nacional e internacional da região, o turismo, a estrada Rota do Sol, a qualidade do ar, da água e a regulação das chuvas.

Segundo a pesquisa realizada para elaboração do Plano de Manejo de Aratinga, existe na sociedade local uma opinião mais ou menos difundida de que a produção familiar e a criação deveriam permanecer na área, mesmo com a implantação da Unidade de Conservação no tamanho e categoria projetados, sendo, no entanto, liberados os posseiros para a utilização de formas de manejo tradicional. As práticas tradicionais, resultantes da adaptação à história e à cultura locais, são vistas como atividades que melhor mantêm o ambiente conservado, em comparação a atividades como a silvicultura de pinus e o cultivo de batatas e hortigranjeiros.

Algumas instituições defendem que o resgate da cultura local, na zona de amortecimento, poderia gerar atrativos e mesmo difundir a importância da conservação da EEEA e da APA como relictos regionais, compensando e tornando-se alternativa ao modo de desenvolvimento e atrativos proporcionados pelos roteiros tradicionais na Serra. Mas isto dependeria de uma maior internalização pelos agentes, inclusive públicos, sobre a importância da biodiversidade na geração de oportunidades de desenvolvimento sustentável e também permitindo um melhor avanço nas negociações para implantação/consolidação da Unidade de Conservação e acordos que serão necessários para o condicionamento de atividades (permitidas/não permitidas) na zona de amortecimento.

Embora se registre uma parcela muito pequena de população migrante no período recente, principalmente relacionada a moradores de sítios sem função agrícola, também se deve registrar uma tendência comum das áreas de produção familiar, a de esvaziamento por parte de populações jovens em idade de trabalho, que indica para o futuro uma menor tensão em torno da idéia de permanência na região.

Porém, um grande número de respostas é iniciado com uma condição “desde que”, ou seja, “seria positivo” se não fosse como é, o que na verdade revela uma percepção bastante negativa da condição atual destas unidades na região. Além disso, entre a população residente na APA, 14,0% foi direta em indicar que não existe nenhum aspecto positivo decorrente do grande número de UCs na região e quase um terço não soube e/ou não respondeu a esta questão.

Neste sentido, a idéia de conservação ambiental através da criação de UCs é admitida como válida. Porém, muitas ressalvas são feitas em relação aos interesses das populações locais que identificam no cenário local um ambiente de grande restrição a seus interesses produtivos e econômicos.

Quanto aos aspectos negativos da presença de numerosas UCs na região, embora predomine como resposta a opinião de que não existe nenhum aspecto negativo (21,3%) entre os entrevistados institucionais, prepondera a percepção de que o grande número de UCs constitui um forte elemento de restrição à atividade produtiva da região. Cerca de dois terços das opiniões da população residente na APA (66,7%) mencionam as restrições no uso da terra como principal aspecto negativo para os municípios da região.

Muitos dos representantes das instituições entrevistadas acreditam que o fato da região contar com uma grande quantidade de Unidades de Conservação atrapalham os investimentos na terra, causam um aumento no custo de produção e perda de áreas produtivas, chegando a indicar que a sobrevivência do homem de alguma forma também é prejudicada.

De certa forma, portanto, convive como elemento percebido como positivo a questão da preservação ambiental, a preocupação com a sobrevivência do produtor rural e a viabilidade do desenvolvimento econômico das comunidades da região.

3.3.2.8 APA Rota do Sol

Com relação à APA Rota do Sol, as condições de preservação da área onde será implantada a unidade são avaliadas como boa por mais da metade das instituições e mais de dois terços dos entrevistados das amostras de população (Tabela 3.32). Não há avaliações negativas quanto à condição de preservação da área, indicando, ainda que indiretamente, o reconhecimento do valor desta para destinação como área de preservação.

Tabela 3.32 Avaliação das Condições de Preservação da Área onde Será Implantada a APA Rota do Sol.

Discriminação	Instituições		População	
	Nº	%	Nº	%
Ótimo	7	14,9	5	6,7
Bom	25	53,2	50	66,7
Regular	6	12,8	3	4,0
Ruim	-	-	-	-
Péssimo	-	-	-	-
Não sabe, não respondeu	9	19,1	17	22,7
Total	47	100,0	75	100,0

Fonte: Levantamento de Campo

Nota: As informações das instituições são referentes a 47 informantes e a da população residente na APA a 75; questão admitia mais de uma resposta por entrevistado

Inquiridos sobre o significado da APA para as comunidades locais, mais de um terço dos entrevistados representantes das instituições locais afirmaram não saber ou não possuir qualquer significado relevante. Para outros, contudo, transparece um apego emocional muito grande em relação à área, que representa seu lugar de origem, com condições de saúde e qualidade de vida muito boas.

3.3.2.9 Perfil Sócio-Econômico da População Residente

Como é característico no ambiente produtivo rural, a população residente é predominantemente masculina, em idade ativa, considerando-se que a amostragem obtida com as entrevistas (referente a 241 pessoas residentes em 75 domicílios entrevistados) é representativa do conjunto da população local.

Vale observar, contudo, que a densidade demográfica na área da APA, embora não possa ser precisada em termos absolutos, é reconhecidamente muito baixa, existindo extensas áreas com praticamente nenhuma presença humana.

Tamanho isolamento resulta em indicadores sociais apontando para a baixa qualidade de vida destas populações, a começar pelo grau de escolarização (19,1% dos entrevistados são analfabetos e apenas 7,9% completaram a 8ª série primária ou mais). Contudo, um significativo percentual da população estuda atualmente (17,8%), o que indica a existência de um canal de comunicação direta com as famílias, através dos jovens que freqüentam a escola.

A estagnação demográfica e a baixa densidade populacional da área são coerentes com a origem da população amostrada, na qual 78,4% afirmam ser originária do próprio local e apenas 8,3% residem no local a menos de 5 anos.

3.3.2.10 Caracterização dos Domicílios

Poucos domicílios amostrados na APA não possuem canalização interna de água, sendo que a principal fonte de abastecimento de água da população são as cacimbas e vertentes (58,7%) e os poços, rios e açudes. Isso faz com que mais de 90% dos domicílios se abasteçam de água sem qualquer tipo de tratamento. Apenas 5,3% dos domicílios possuem algum tipo de filtração ou tratamento químico da água utilizada para consumo humano.

O tipo de abastecimento de energia elétrica predominante é monofásica e bifásica. Ligações trifásicas, que indicariam a presença de equipamentos mais potentes são registradas em apenas 4,0% dos domicílios, sendo que 8% dos domicílios amostrados não possuem ligação de energia elétrica.

Em termos de instalações sanitárias, a situação é ainda mais precária, registrando-se que em 20,0% dos domicílios amostrados não existem instalações sanitárias e em 12,0% o esgoto é lançado a céu aberto.

Embora um terço dos domicílios (34,7%) possa coleta direta de lixo, mais de dois terços destes praticam a queima do lixo domiciliar e um quarto (25,3%) afirma enterrá-lo.

3.3.2.11 Caracterização das Propriedades

Do universo de propriedades amostradas, a maioria (37,7%) possui área total na faixa de 1 a menos de 20 ha, sendo que quase dois terços das propriedades possuem área de até 20 ha. Estas propriedades estão localizadas na área de encosta, predominantemente, sendo que as propriedades com mais de 100 ha estão distribuídas na região de campos que compõe a parte superior da APA.

Das propriedades amostradas da qual se dispunha de informação sobre a área total e sua distribuição interna, verificou-se a grande importância da área coberta por mata nativa e campos naturais (Tabela 3.33). A atividade agrícola ocupa apenas 5,2% da área total das propriedades amostradas.

Tabela 3.33 Distribuição do Somatório da Área Total das Propriedades, por Tipo de Utilização.

Discriminação	ha	%
Mata nativa	3.314,0	43,4
Pecuária com campo nativo	1.547,5	20,3
Mato plantado	1.201,0	15,7
Pecuária com pastagem plantada	1.079,5	14,1
Agricultura	392,0	5,1
Várzea e banhado	1,0	-
Outros	97,0	1,3
Total	7.632,0	100

Fonte: Levantamento de Campo

Nota: Informações referentes a 61 informantes (informaram área da propriedade)

Neste cenário de baixa ocupação agrícola, coexistem a pecuária e agricultura extensiva, pouco tecnificadas, e a com ausência e baixa eficácia da assistência técnica. Em certas áreas, de utilização agrícola intensa, verifica-se o emprego de agroquímicos e práticas de manejo inadequadas.

Na EEEA, foram considerados 61 estabelecimentos, segundo o Plano de Manejo Aratinga: 9 de agricultura familiar, 15 de pecuária familiar, 8 de pecuária tradicional, 2 de silvicultura, 11 de sítios, 12 ausentes, 3 desocupadas, 2 igrejas

(uma desativada), uma escola (desativada), dois cemitérios e um estabelecimento que não quis dar entrevista.

Os sistemas de produção utilizados e desenvolvidos na região da Estação são a silvicultura, a pecuária de corte tradicional, a produção de batatas e ainda a pecuária e agricultura familiar. Entre o ano de 1990 e o ano de 2004, a produção florestal apresentou significativo incremento na região, principalmente nos municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula, com ênfase para a madeira em tora.

Na pecuária familiar, temos como excedente da produção agrícola o produto da criação, que se apresenta como complementar aos demais produtos produzidos no estabelecimento, que garantem o sustento e a reprodução da família. A identidade com a atividade pastoril resulta da forma como se deu a ocupação humana na área de estudo e que desenvolveu tal atividade a partir de um meio favorável, que gerou uma cultura baseada na pecuária, distinta da Campanha, mas apropriada aos Campos de Cima da Serra.

A pecuária familiar, da mesma forma que a agricultura familiar, também possui uma forte autonomia no que se refere à sua subsistência, pois ela produz alimentos para seu consumo e também a complementação para a criação, como a produção de feijão, milho, entre outros, mas podendo também, como no caso em estudo, agregar ao seu rendimento a aposentadoria rural. Dos entrevistados da EEEA, 100% apontam o cultivo de horta, onde estão presentes produtos como: o milho, o feijão, a batata doce, o repolho, a alface, sem comercialização de excedentes.

3.3.2.12 Sugestões e Prioridades

Informados acerca dos objetivos dos estudos e da própria entrevista, os públicos abordados foram inquiridos quanto a prioridades e sugestões específicas e gerais a serem consideradas por ocasião do planejamento do manejo e gestão da APA Rota do Sol.

Junto aos entrevistados do público institucional, as prioridades indicadas para o Plano de Gestão da APA estão relacionadas à preocupação com a preservação ambiental, educação e conscientização da população, bem como com os interesses econômicos dos produtores rurais e alternativas de exploração turística, e instalação de infra-estrutura.

Nas sugestões direcionadas ao relacionamento com as comunidades residentes e do entorno da APA, o enfoque dado tanto pelos entrevistados institucionais quanto pela população local recaiu sobre a abertura de canais de diálogo, aproximação e informação. Foi detectada claramente a carência de canais deste tipo, situação que, associada ao processo de implantação das novas unidades ou efetivação dos planos de manejo das já existentes, criam um clima de intensa desconfiança e apreensão, gerando reações, muitas das quais, descabidas e infundadas, por simples desinformação.

3.3.2.13 Percepção da Situação das Comunidades da Região

A seguir, são apresentados de forma sintética, os principais elementos simbólicos relacionados com a percepção que as comunidades da região fazem de sua própria condição social e econômica.

A abordagem destes temas tem por finalidade estabelecer o quadro geral no qual a gestão das unidades de conservação deverá manejar os elementos de relacionamento e comunicação com as comunidades locais. Estas questões tornam-se mais relevantes quando considerarmos que a APA da Rota do Sol terá que se organizar com a presença de população em seu interior, demandando um esforço de diagnóstico e conhecimento de necessidades recíproco.

3.3.2.14 Principais Problemas

Os temas indicados como principais problemas das comunidades locais, seja pelos entrevistados representantes das instituições locais, seja pelos entrevistados representantes da população de moradores da APA, tende a focar a temática do emprego, da falta de serviços de saúde e a falta de infra-estrutura viária na região, em ordens de importância diferentes, conforme o segmento entrevistado.

Avalia-se que a comunidade não percebe a existência de um projeto ou alternativa eficiente para mudar este cenário. Na questão específica que indagava sobre os recursos e alternativas que as comunidades da região dispõem para superar os problemas indicados, a opinião predominante entre as instituições entrevistadas é de que não há nenhum recurso (29,8%), ou simplesmente delegam a competência para solução dos problemas ao governo do Estado e às autoridades de maneira geral. São poucas as referências ao aproveitamento dos recursos turísticos do município e a iniciativas de desenvolvimento calcadas no incentivo a ações e setores produtivos.

No relatório do Plano de Manejo de Aratinga, um dos conflitos mais preocupantes na região atualmente está ligado à adequação dos sistemas produtivos aos objetivos da APA Rota do Sol e à Legislação Ambiental vigente. Algumas questões de fundamental importância e ainda não esclarecidas referem-se a como se dará a conservação dos campos, nascentes e da floresta ombrófila mista na região, com o rápido avanço do plantio de *Pinus* sp., da horticultura e do cultivo da batata, atividades praticamente não reguladas até o presente momento.

As respostas dadas pela população residente na APA são, em geral, específicas em relação a um aspecto ou carência em particular, porém, sempre delegando aos poderes públicos em nível local e regional, a tarefa de tomar as iniciativas para solução das carências das comunidades da região.

A consolidação da APA Rota do Sol e da EEEA vem trazendo uma série de debates e conflitos na sociedade local e regional, que envolvem desde a questão fundiária, com o temor mais ou menos fundamentado da desapropriação de terras, e mesmo sobre a pressão pela reconversão produtiva dada pela legislação ambiental associada aos objetivos das unidades de conservação.

As dificuldades face ao cerceamento imposto pelas leis ambientais e a contaminação dos cursos d'água provocadas pelas plantações de batatas, bem como a diminuição do volume d'água atribuída às plantações de pinus, trazem prejuízos e preocupação aos agricultores, gerando, em muitos casos, um desencanto que faz crescer a pressão de êxodo.

3.3.2.15 Percepção da Situação do Desenvolvimento

A grande maioria dos entrevistados, de todos os segmentos, percebe a condição atual de seu município como pouco desenvolvido, quando não estagnado.

Tabela 3.34 Situação do Município com Relação ao Desenvolvimento.

Discriminação	Instituições		População	
	Nº	%	Nº	%
Muito desenvolvido	1	2,1	2	2,7
Pouco desenvolvido	34	72,3	61	81,3
Estagnado	8	17,0	10	13,3
Regredindo em seu desenvolvimento	3	6,4	-	-
Não sabe, não respondeu	1	2,1	2	2,7
Total	47	100,0	75	100,0

Fonte: Levantamento de Campo

O desemprego novamente é apontado, dessa vez como o aspecto mais importante sobre a situação de desenvolvimento do município, bem como os aspectos políticos (abandono, iniciativa insuficiente dos governantes e a má influência) e aspectos culturais, entre outros.

Entre as opiniões das populações entrevistadas, destaca-se também o fato dos municípios (no caso Três Forquilhas e principalmente Itati), serem muito recentes, recém iniciando seu desenvolvimento econômico e social.

De maneira geral, os entrevistados percebem a região como carente de recursos, sejam eles financeiros, sejam eles de motivação e culturais.

Contudo, a expectativa quase unânime dos entrevistados representantes das instituições entrevistadas é de que, no futuro, o seu município será desenvolvido, em grande parte, com base no turismo, no desenvolvimento proporcionado pela Rota do Sol e no aproveitamento de suas características e recursos naturais.

Tabela 3.35 Situação Futura do Município em Relação ao Desenvolvimento.

Discriminação	N°	%
Será desenvolvido	44	93,6
Não será desenvolvido	-	-
Não sabe, não respondeu	3	6,4
Total	47	100,0

Fonte: Levantamento de Campo

Quando indagados diretamente sobre o tipo de desenvolvimento mais adequado para o futuro, os segmentos entrevistados apontaram para caminhos bastante distintos. O turismo ecológico e/ou rural predomina entre as opiniões dos entrevistados representantes das instituições, no que se refere ao tipo de desenvolvimento mais adequado para o município (68,1%). Pouco mais de um quarto (27,7%) vislumbra no setor primário (agricultura familiar, ecológica e sustentável) a alternativa adequada de desenvolvimento. Apenas 17% citam o setor secundário (indústrias que gerem empregos e não poluição).

Entre a população residente na APA, o desenvolvimento mais adequado para a região seria o calcado no setor secundário (41,3%), além de investimentos em saúde, educação, transportes, água e telefone (16,0%), ficando somente em terceiro lugar a agricultura e pecuária (12,0%).

Indagados se o município dispõe de potencial efetivo para o desenvolvimento de atividades turísticas, quase a totalidade das instituições entrevistadas respondeu positivamente, refletindo o projeto prioritário deste segmento, mas que não é compartilhado inteiramente pelo segmento de população residente na APA (53,3%).

3.3.2.16 Relação entre Conservação Ambiental e Desenvolvimento

A relação básica entre conservação ambiental e desenvolvimento econômico é percebida de forma distinta entre os entrevistados. As opiniões se dividem entre dois grupos. De um lado os que entendem que um beneficia o outro (desenvolvimento e conservação) e de outro, os que entendem que um prejudica o outro. O que varia entre os grupos é o percentual de entrevistados que afirmou não saber responder a esta questão, o que, de certa forma, pode estar encobrindo um grupo de respostas que entendem que um prejudica o outro, mas que se sentem constrangidos em explicitar esta opinião (Tabela 3.36).

De qualquer forma, não são muitos e certamente não são maioria, os que afirmam explicitamente que desenvolvimento econômico e conservação do meio ambiente prejudicam um ao outro, o que já é um significativo indicativo.

Tabela 3.36 Relação entre Conservação dos Recursos Ambientais da Região e o Desenvolvimento das Comunidades que Residem nestes Locais.

Discriminação	Instituições		População	
	N°	%	N°	%
Um beneficia o outro	19	40,4	18	24,0
Um prejudica o outro	22	46,8	18	24,0
Um não interfere no outro	4	8,5	20	26,7
Não sabe, não respondeu	2	4,3	19	25,3
Total	47	100,0	75	100,0

Fonte: Levantamento de Campo

De maneira geral, predomina a idéia de que é possível aumentar o desenvolvimento econômico da região sem aumentar a destruição do meio ambiente. Esta opinião pode ser manifestada, talvez, em função de que não haja ainda desenvolvimento econômico substantivo na região. O segmento entrevistado que, exatamente, dispõe de um maior desenvolvimento econômico, é exatamente o que apresenta uma opinião divergente dos demais, admitindo a idéia de que é

inevitável que aumente a destruição do meio ambiente com o aumento do desenvolvimento econômico.

De parte dos representantes das instituições entrevistadas, o turismo, a conscientização ambiental e projetos e atitudes equilibradas entre os pólos de interesses (conservação e desenvolvimento), são as razões alegadas para sustentar a percepção predominante de que é possível aumentar o desenvolvimento econômico sem aumentar a destruição do meio ambiente.

Entre os entrevistados residentes na APA, a percepção predominante recai sobre a não necessidade do uso exagerado de agrotóxicos e em práticas de cultivo e manejo mais racionais dos recursos já impactados.

De maneira geral, os entrevistados do segmento de instituições locais revelaram dispor de conhecimento de alternativas, práticas e procedimentos adequados para reduzir os impactos da atividade produtiva local sobre os recursos ambientais da região. Percebe-se, portanto, a receptividade a iniciativas efetivas de diálogo, educação e introdução de novas práticas produtivas na região, o que encontrará respaldo nas instituições e interesse locais.

3.3.2.17 Recursos e Problemas

O recurso ambiental com maior identificação com a região para os entrevistados representantes das instituições locais é o hídrico. Esta questão é muito importante, pois, de certa forma, a APA Rota do Sol, embora se constitua numa unidade biofísica, simbolicamente não possui uma identidade para as comunidades da região, que se dividem entre as comunidades da encosta e as comunidades dos campos, havendo pouco contato cultural e econômico entre ambas (Tabela 3.37).

Os recursos hídricos podem representar um elo de reconhecimento comum sobre o qual há espaço para construção de novas identidades associando a área a uma unidade de conservação.

Propositalmente, a questão referia-se a recursos ambientais e não naturais, ou seja, poderiam incluir elementos antrópicos pertencentes ao ambiente. Apenas uma pequena parcela dos entrevistados fez este tipo de identificação, apontando o cultivo de hortigranjeiros e reflorestamentos. Mesmo a citação dos parques como recurso ambiental, obra estrita do homem que cerca uma área para construí-la como unidade natural, não é, em geral, percebida como componente antrópico, mas como elemento natural do ambiente.

Tabela 3.37 Principais Recursos Ambientais da Região.

Discriminação	N°	%
Recursos Hídricos (água de qualidade, rios, cascatas, mananciais)	38	80,9
Mata nativa	19	40,4
Canyons	6	12,8
Fauna	5	10,6
Parques	4	8,5
Ar puro	3	6,4
Cultivo de Hortifrutigranjeiros	3	6,4
Flora	3	6,4
Solo	3	6,4
Clima	2	4,3
Floresta	1	2,1
Reflorestamento de pinos	1	2,1
Lajeados	1	2,1
Palmeiras	1	2,1
Relevo	1	2,1
Não sabe, não respondeu	4	8,5

Fonte: Levantamento de Campo

Nota: Informações referentes a 47 informantes; questão admitia mais de uma resposta por entrevistado

Quanto aos problemas ambientais (Tabela 3.38), os entrevistados representantes das instituições locais referem-se ao uso de defensivos agrícolas, tanto em termos de sua aplicação nas plantações, quanto em termos do manejo das embalagens (48,9%). O lixo aparece em segundo lugar com 14,9%, mesmo percentual registrado pelos que entendem que não há nenhum problema ambiental na região. Mesmo a questão do esgoto urbano, que aflige diretamente as populações urbanas, obtém percentuais menores de indicações.

Tabela 3.38 Problemas Ambientais na Região.

Discriminação	N°	%
Uso de defensivos agrícolas (plantações e/ou embalagens nos rios)	23	48,9
Lixo	7	14,9
Nenhum	7	14,9
Esgoto (falta de saneamento e tratamento)	6	12,8
Poluição hídrica (rios e/ou arroios)	5	10,6
Pequenos problemas	3	6,4
Plantio de ilhotes	3	6,4

Discriminação	N°	%
Assoreamento do rio	2	4,3
Desmatamento	2	4,3
Extração de palmito	2	4,3
Queimadas de campo	2	4,3
Queimadas de mata nativa	2	4,3
Área contaminada pela Cambará S/A e/ou outras madeireiras	2	4,3
Caça de animais	1	2,1
Casos de giardíase, ascaridíase, amebíase e disenteria	1	2,1
Enchentes	1	2,1
Estradas sem asfalto	1	2,1
Não sabe	3	6,4

Fonte: Levantamento de Campo

Nota: Informações referentes a 47 informantes; questão admitia mais de uma resposta por entrevistado

No campo das iniciativas que deveriam ou estão sendo tomadas para solucionar os problemas ambientais indicados, os entrevistados indicaram com bastante ênfase as iniciativas de educação ambiental (45,0%) e de controle e fiscalização (17,5%). No campo das iniciativas de educação ambiental, abre-se um amplo espaço para a troca de experiências e diálogo com as comunidades locais a partir das UCs, que poderiam e deveriam simbolizar o esforço de conscientização na região.

3.3.2.18 Atores e Responsáveis

Na forma como a problemática ambiental é construída pelos representantes institucionais entrevistados, a responsabilidade pela solução dos problemas ambientais é uma competência das instituições públicas de governo. A sociedade, como um todo (incluindo, portanto, os poderes públicos), foi indicada por 30,0% dos entrevistados como os responsáveis pela solução dos problemas ambientais. Exceto esta resposta, todas as demais fazem referência específica ou genérica a alguma instância de governo ou institucional da sociedade. Setores específicos da economia e da vida privada das comunidades não são mencionados, indicando não ser percebida como responsabilidade sua a solução de problemas que, como foi indicado anteriormente, são provocados por eles ou em sua atividade.

3.3.2.19 Papel da Educação Ambiental

Por tudo que foi visto até aqui, não resta dúvida sobre a importância atribuída à educação ambiental pelas instituições locais e pelas comunidades (apenas dois entrevistados representantes das instituições locais consideram a educação ambiental sem importância na sociedade atual).

Perguntados sobre o que há de certo e o que há de errado na forma como é feita a educação ambiental atualmente, verifica-se, em primeiro lugar que, embora a visão de educação ambiental ainda esteja muito restrita ao ensino formal para o público escolar, muitos indicam a necessidade e a importância de que ela atinja todos os setores da sociedade.

Em segundo lugar, percebe-se um grupo, ainda que minoritário, de entrevistados que não acreditam ou não concordam com a massificação da educação ambiental, percebendo nisso um reforço contrário aos seus interesses, pois entendem que já são vítimas de muitas restrições e que este tipo de debate resulta em um acréscimo negativo a este quadro.

De maneira geral, a atuação de educação ambiental é vista como um importante instrumento de melhoria da qualidade ambiental. Contudo, nenhuma referência é feita ao papel das UCs da região, abundantes e presentes, neste cenário, indicando a forte dissociação das unidades com a problemática ambiental construída pelos atores entrevistados.

3.3.3 Uso e ocupação atual do solo

Com base na cartografia disponibilizada para a elaboração do Plano de Manejo da EEE de Aratinga, foi possível elaborar um mapeamento e analisar quantitativos do uso e ocupação atual do solo na APA Rota do Sol.

Neste mapeamento são apresentadas as classes de uso produzidas para o referido estudo, sobre as quais foi sobreposto o limite da APA Rota do Sol e o da EEE de Aratinga, já atualizados em relação ao original (tais limites foram revisados posteriormente), conforme pode ser observado na figura que segue e com maior detalhe no anexo de mapas.

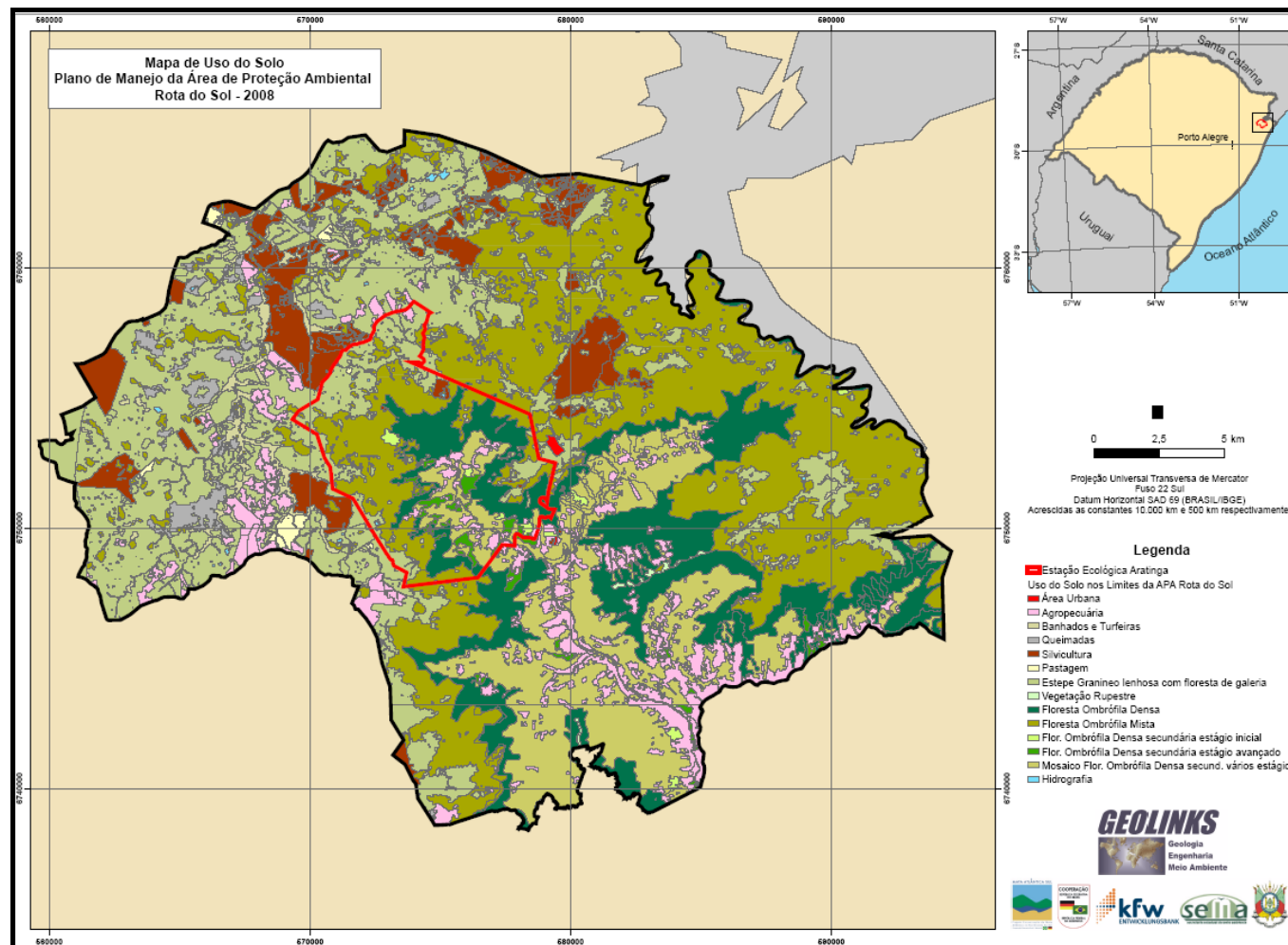


Figura 3.15 Uso do solo na APA.

Tabela 3.39 Uso e ocupação do solo segundo município e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga (área em hectares).

APA ROTA DO SOL

Uso	S. Francisco - Aratinga	S. Francisco - APA	Itati - Aratinga	Itati - APA	Cambará - APA	Três Forquii-Ihas - APA	APA sem Aratinga	Aratinga	Geral
Área Urbana	0,0	36,7	0,0	3,1	0,0	0,0	39,8	0,0	39,8
Queimadas	0,0	697,2	0,0	0,0	72,7	0,0	769,9	0,0	769,9
Agropecuária	18,7	1.152,7	227,7	950,2	29,9	1.432,1	3.564,9	246,4	3.811,3
Silvicultura	40,4	2.177,8	2,7	5,4	1.393,3	1,0	3.577,4	43,1	3.620,6
Pastagem	3,9	162,6	0,0	0,0	21,4	0,0	184,0	3,9	187,9
Floresta Ombrófila Densa secundária	13,1	19,4	939,6	3.952,1	0,0	2.517,5	6.489,0	952,6	7.441,7
Estepe Gramíneo lenhosa c/floresta de galeria	1.219,9	10.091,6	57,7	34,6	2.511,0	694,8	13.331,9	1.277,7	14.609,6
Vegetação Rupestre	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	52,1	61,3	0,0	61,3
Floresta Ombrófila Mista	1.685,1	7.576,5	357,1	930,2	2.149,3	3.093,5	13.749,5	2.042,2	15.791,7
Floresta Ombrófila Densa	51,4	99,7	1.352,4	2.047,7	0,0	3.231,6	5.379,1	1.403,8	6.782,9
Banhados e Turfeiras	49,5	973,4	5,8	0,2	240,9	66,6	1.281,0	55,3	1.336,3
Hidrografia	12,5	85,5	11,1	30,6	49,7	28,3	194,1	23,6	217,6
Total	3.094,5	23.073,0	2.954,0	7.963,2	6.468,1	11.117,6	48.622,0	6.048,5	54.670,5
Áreas antropisadas	76,1	4.246,4	1.169,9	4.910,8	1.517,3	3.950,6	14.625,1	1.246,0	15.871,1
Áreas preservadas	3.018,5	18.826,6	1.784,1	3.052,4	4.950,9	7.167,0	33.996,9	4.802,5	38.799,5
Total	3.094,5	23.073,0	2.954,0	7.963,2	6.468,1	11.117,6	48.622,0	6.048,5	54.670,5

Tabela 3.40 Uso e ocupação do solo segundo município e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga (%).

Uso	S.Francisco - Aratinga	S. Francisco - APA	Itati - Aratinga	Itati - APA	Cambará - APA	Três Forqui-Ihas - APA	APA sem Aratinga	Aratinga	Geral
Área Urbana	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Queimadas	0,0	3,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,6	0,0	1,4
Agropecuária	0,6	5,0	7,7	11,9	0,5	12,9	7,3	4,1	7,0
Silvicultura	1,3	9,4	0,1	0,1	21,5	0,0	7,4	0,7	6,6
Pastagem	0,1	0,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,1	0,3
Floresta Ombrófila Densa secundária	0,4	0,1	31,8	49,6	0,0	22,6	13,3	15,7	13,6
Estepe Gramínea lenhosa c/floresta de galeria	39,4	43,7	2,0	0,4	38,8	6,2	27,4	21,1	26,7
Vegetação Rupestre	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	0,1
Floresta Ombrófila Mista	54,5	32,8	12,1	11,7	33,2	27,8	28,3	33,8	28,9
Floresta Ombrófila Densa	1,7	0,4	45,8	25,7	0,0	29,1	11,1	23,2	12,4
Banhados e Turfeiras	1,6	4,2	0,2	0,0	3,7	0,6	2,6	0,9	2,4
Hidrografia	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,3	0,4	0,4	0,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Áreas antropisadas	2,5	18,4	39,6	61,7	23,5	35,5	30,1	20,6	29,0
Áreas preservadas	97,5	81,6	60,4	38,3	76,5	64,5	69,9	79,4	71,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabela 3.41 Uso e ocupação do solo segundo município e sobreposição com UCs APA Rota do Sol e EEE de Aratinga (% do total).

Uso	S.Francisco - Aratinga	S. Francisco - APA	Itati - Aratinga	Itati - APA	Cambará - APA	Três Forqui-Ihas - APA	APA sem Aratinga	Aratinga	Geral
Área Urbana	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Queimadas	0,0	1,3	0,0	0,0	0,1	0,0	1,4	0,0	1,4
Agropecuária	0,0	2,1	0,4	1,7	0,1	2,6	6,5	0,5	7,0
Silvicultura	0,1	4,0	0,0	0,0	2,5	0,0	6,5	0,1	6,6
Pastagem	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
Floresta Ombrófila Densa secundária	0,0	0,0	1,7	7,2	0,0	4,6	11,9	1,7	13,6
Estepe Gramíneo lenhosa c/floresta de galeria	2,2	18,5	0,1	0,1	4,6	1,3	24,4	2,3	26,7
Vegetação Rupestre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
Floresta Ombrófila Mista	3,1	13,9	0,7	1,7	3,9	5,7	25,1	3,7	28,9
Floresta Ombrófila Densa	0,1	0,2	2,5	3,7	0,0	5,9	9,8	2,6	12,4
Banhados e Turfeiras	0,1	1,8	0,0	0,0	0,4	0,1	2,3	0,1	2,4
Hidrografia	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,0	0,4
Total	5,7	42,2	5,4	14,6	11,8	20,3	88,9	11,1	100,0
Áreas antropisadas	0,1	7,8	2,1	9,0	2,8	7,2	26,8	2,3	29,0
Áreas preservadas	5,5	34,4	3,3	5,6	9,1	13,1	62,2	8,8	71,0
Total	5,7	42,2	5,4	14,6	11,8	20,3	88,9	11,1	100,0

A análise dos quantitativos de distribuição das classes destaca a condição de relativa preservação da área da APA Rota do Sol. Apenas 29,0% da área possuem usos antropizados, restando, portanto, 71,0% de área preservada no interior da APA, realçando sua importância para a conservação.

A EEE de Aratinga, por sua vez, enquanto uma UC de proteção integral, não apresenta um perfil de antropização muito diferenciado da área da APA de uso sustentável. Enquanto a área antropizada no interior dos limites da EEE de Aratinga equivale a 20,6% do total, na área da APA exceto a EEE de Aratinga este percentual é de 30,1%. Neste sentido, sua função de zona de amortecimento da EEE de Aratinga cumpre-se plenamente atualmente.

A maior proporção de área antropizada na APA e também na área da EEE de Aratinga está localizada no município de Itati, no qual se registram percentuais de 61,7% e 39,6% neste agrupamento de classes, respectivamente. A área antropizada no município de Itati (4.910,8 ha, sendo que outros 1.169,9 ha encontram-se no interior da EEE de Aratinga) supera inclusive em termos absolutos a área antropizada na APA localizada nos municípios de São Francisco de Paula (4.246,4 ha) e Três Forquilhas (3.950,6 ha).

4 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A APA Rota do Sol está situada na região da Mata Atlântica do rio Grande do Sul, no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Alguns dos principais programas governamentais existentes atualmente que têm algum nível de abrangência na APA Rota do Sol são:

Programas do Governo Federal:

- Programa Nacional de Florestas (PNF)
- Programa Piloto – PPG7

PPG 7-Subprograma Projetos Demonstrativos – PDA

PPG7 -Subprograma Mata Atlântica

- MME - Programa Luz para Todos

Programas do Governo Estadual

- Programa Pró Guaíba
- Projeto de Conservação da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul
- Programa de restauração da mata ciliar
- Programa gaúcho de saneamento ambiental
- Programa de Desenvolvimento da fruticultura - PRODEFRUTA
- Programa RS Rural
- Programa de Assessoramento aos Municípios (PAM) da Fepam

Cada um destes programas apresenta diretrizes e especificidades que poderão ter relevância para a APA Rota do Sol em algum grau indireto, ou seja, poderá ter interferência a partir de aspectos destes planos que eventualmente colidam ou favoreçam a gestão da APA. Não cabe aqui uma apresentação, ainda que sumária dos mesmos, pois é difícil prever em que circunstâncias estas interferências poderiam ocorrer. Cabe apenas mencionar a possibilidade dos programas identificados ou mesmo outros virem a interferir com a gestão da APA necessitando atenção especial por parte dos gestores da mesma.

Entretanto, o principal plano governamental incidente de forma mais direta sobre as diretrizes de manejo da APA é o Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no Rio Grande do Sul, o qual é apresentado em suas diretrizes gerais e recomendações específicas para a região.

4.1 ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE SILVICULTURA NO RS ²

Segundo dados disponibilizados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), a Resolução CONSEMA nº 187/2008, aprova o Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no Estado do Rio Grande do Sul, considerando o disposto na legislação ambiental, em especial no Código Ambiental do Estado, Lei Estadual nº 11.520/2000 e demais condicionantes.

Este zoneamento, entretanto, ainda é objeto de discussão e não é reconhecido oficialmente como definitivo. Neste documento, portanto, são tomadas como base as conclusões apresentadas na versão inicialmente aprovada deste Zoneamento, a qual poderá sofrer ajustes posteriormente.

Considerando que o zoneamento ambiental constitui uma etapa anterior ao licenciamento, permitindo o conhecimento prévio das diretrizes de caráter regionais quanto à implantação dos empreendimentos, o CONSEMA, em 09/04/2008 resolve:

Art. 1º - Aprovar o Zoneamento para a Atividade de Silvicultura - ZAS no Estado do Rio Grande do Sul, em anexo a esta resolução, com as alterações propostas nos pareceres das Câmaras Técnicas Permanentes do CONSEMA de Biodiversidade e Política Florestal e Assuntos Jurídicos.

Art. 2º - O Zoneamento para a Atividade de Silvicultura - ZAS deverá ser aplicado aos novos plantios ou na renovação dos plantios florestais já existentes.

Art. 3º - A critério do órgão ambiental licenciador, por necessidade de proteção de áreas especiais, como banhados, dunas, Áreas de Preservação Permanente, poderá ser exigida a adequação de áreas existentes, antes do plantio ou renovação.

Art. 4º - Os casos omissos, relevantes e urgentes com implicações sócio-ambientais serão disciplinados por Portaria da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, nos termos de sua competência e planejamento ambiental.

Art. 5º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

²Fonte: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, RS – FEPAM. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/zoneam_silvic.asp. Acesso em 29/07/2008.

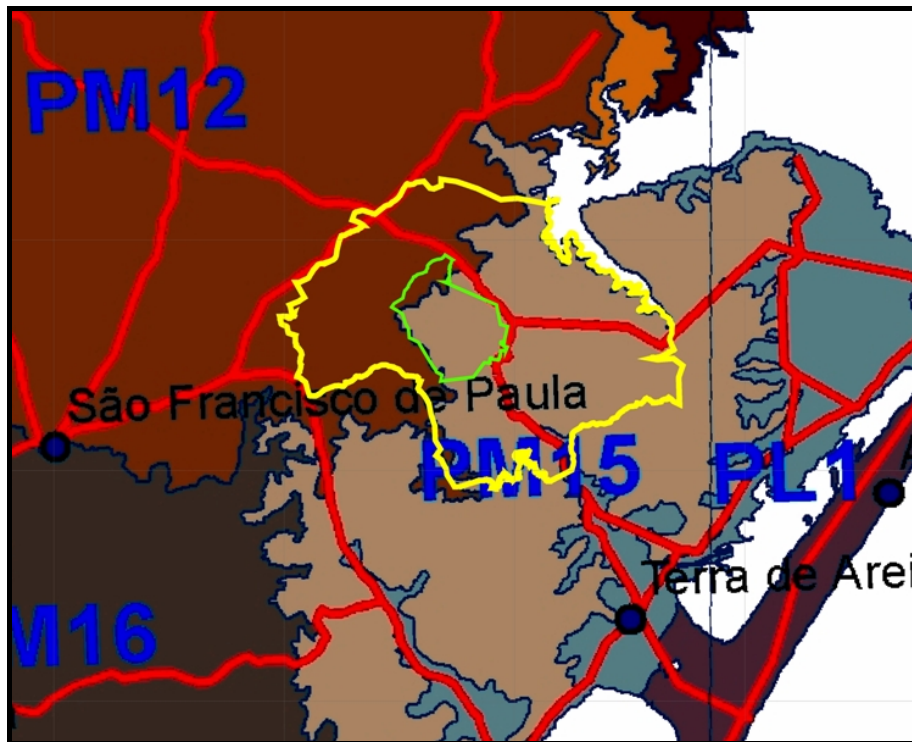


Figura 4.1 Limites da APA Rota do Sol sobrepostos ao Mapa de Zoneamento da Silvicultura.

A proposta inicial para o Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no Estado do Rio Grande do Sul, portanto, elaborada pela FEPAM em janeiro de 2007, apresenta intersecção com as unidades de paisagem na qual a APA Rota do Sol se insere com as nomenclaturas PM 12, PM 15 e PL1 (apenas em uma pequena porção).

São as seguintes as principais diretrizes para estas Unidades de Paisagem:

4.1.1 Principais elementos da paisagem da unidade PM15:

- Região da encosta atlântica, representada pela escarpa leste do planalto, recoberta pela Floresta Ombrófila Densa, em seu limite austral de ocorrência no território brasileiro.
- Integra uma das áreas remanescentes mais significativas da cobertura florestal do Estado, com flora e fauna típicas desta formação florestal.
- Relevo fortemente ondulado, com altitudes que variam de 50m a 1000 m, onde se destacam locais de grande beleza cênica e de atributos paisagísticos notáveis (rios de regime torrencial, com registro de endêmicos da ictiofauna na bacia de Maquiné).

4.1.1.1 Aspectos atuais relevantes

- Região onde ocorre a recuperação da floresta, face ao êxodo rural e redução do crescimento demográfico.

- Predomínio de pequenas propriedades, as atividades agrícolas estão restritas às áreas de relevo mais plano, junto aos vales e meia encosta.

- Face aos atributos paisagísticos verifica-se um turismo incipiente, mas sem infraestrutura adequada, totalmente inseridos na área da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

- Foram indicados registros de sítios arqueológicos nos municípios de Osório, Riozinho, São Francisco de Paula e Terra de Areia.

- Essa UPN apresenta 9 espécies da fauna potencialmente ameaçadas pela atividade de silvicultura, sendo os mamíferos o grupo mais numeroso com 4 espécies. Abriga a única localidade no Estado de ocorrência conhecida da espécie de abelha nativa *Leioproctus fulvonier* (no município de Osório). Salienta-se a ocorrência da espécie de anfíbio *Elachistocleis erythrogaster* (rã-grilo-de-barriga-vermelha) em seus habitats característicos.

- Essa UPN apresenta 9 registros de espécies da flora ameaçada, sendo que três são da leguminosa *Lonchocarpus torrensis*. Trata-se de uma arvoreta endêmica da Mata Atlântica no território gaúcho.

- Apresenta 7 comunidades quilombolas nos municípios de Osório, Terra de Areia, Maquiné e Três Forquilhas.

- A Bacia do Sinos, que ocupa 6,1% da unidade apresenta uma situação intermediária no que se refere à disponibilidade hídrica, a parte da unidade que inclui esta bacia ocupa suas áreas de nascentes.

- Apresenta 2 terras indígenas: TI Guarani da Barra do Ouro e TI Varzinha.

- Há registro de 55 atrações turísticas na unidade sendo que Cambará do Sul está entre os municípios com maior número de registro.

- Seis unidades de conservação foram registradas, perfazendo uma extensão considerável da área da UPN (28,81%) são elas: APA Rota do Sol, Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa, Reserva Biológica da Serra Geral, Estação Ecológica Estadual Aratinga, Parque Nacional da Serra Geral e Floresta Nacional de São Francisco de Paula.

4.1.1.2Objetivos de conservação

- Conservação da Floresta Ombrófila Mista em seus diversos estágios sucessionais e sua flora e fauna associada.

- Conservação dos atributos paisagísticos da região.

- Os objetivos de conservação são vinculados aos objetivos das APAS e demais Unidades de Conservação presentes nesta UPN.

4.1.1.3 Restrições

- Não será admitida a conversão da Floresta Ombrófila Densa em seus diversos estágios sucessionais.
- Deverá ser identificada demarcada e excludente de plantações florestais a área de ocorrência da espécie *Leiioproctus fulvonigeri*.
- Deverá ser identificado, demarcado e consideradas áreas de exclusão de plantações florestais os habitats característicos da espécie *Elachistocleis erythrogaster*.
- Na zona de amortecimento das UCs deverá ser atendida a regra do Plano de Manejo da unidade. Não existindo o Plano de Manejo, considerar excludente de florestamento uma faixa de 10 Km de entorno conforme CONAMA 13/90.
- Na área das APAs não serão admitidas plantações florestais até a conclusão e aprovação do Plano de Manejo da Unidade.
- Nas áreas com declividade de 25° a 45°, só poderão ser utilizadas espécies nativas da região, com manejo previsto no Código Florestal Federal
- Não será admitido o plantio de espécies invasoras.
- Admite plantações florestais desde que não ultrapasse 2% da área total da gleba, subdividida em talhões de no máximo 5 ha.
- Deverá ser mantida uma faixa de proteção de 100m em torno dos sítios arqueológicos.
- Deverão ser marcadas e respeitados os direitos das comunidades quilombolas.

4.1.2 Principais elementos da paisagem da unidade PM12:

- Corresponde à região representativa dos campos do Planalto dos Campos Gerais, ao sul do vale do rio das Antas.
- Abriga zonas de nascentes das regiões hidrográficas Litorâneas e do Guaíba.
- A vegetação característica é a Estepe Gramínea Lenhosa com floresta de galeria, composta por formações campestres em afloramentos rochosos com araucárias, banhados e turfeiras, a semelhança da porção de campo ao norte, nos municípios de Bom Jesus e São José dos Ausentes.
- Relevo formado por coxilhas com predomínio de altitudes que variam de 800 a 1000 m.

4.1.2.1 Aspectos atuais relevantes

- A atividade tradicional da região é a pecuária extensiva, que vem sendo gradativamente substituída pelos florestamentos de *Pinus spp.* e atividades agrícolas, especialmente o cultivo da batata.

- Esta Unidade destaca-se pelo elevado número de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção (muitos dependentes diretamente do pinhão para alimentação no período de inverno).

- Os campos de altitude desta região vêm sofrendo pressão em decorrência das atividades que desvalorizam o potencial paisagístico e turístico da região que é sustentado pelo patrimônio natural.

- Foram indicados registros de sítios arqueológicos nos municípios de Canela, Caxias do Sul, Jaquirana e São Francisco de Paula.

- Essa UPN apresenta 22 espécies da fauna ameaçadas, sendo os mamíferos e as aves os grupos mais numerosos. Salienta-se a ocorrência da espécie de anfíbio *Elachistocleis erythrogaster* (rã-grilo-de-barriga-vermelha) em seus habitats característicos.

- Essa UPN apresenta 22 registros de espécies da flora ameaçada.

- Apresenta 3 comunidades quilombolas no município de Maquiné.

- Foram registradas 34 atrações turísticas em 5 municípios da unidade sendo que os municípios de Canela e Cambará do Sul estão entre os municípios com maior número de registros.

- Presença das seguintes Unidades de Conservação: Parque Estadual de Tainhas (100%) e parcialmente a APA da Rota do Sol e os Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral, cujos atrativos representados pelos canyons, campos e serras são de grande beleza paisagística.

- Foram registradas 6 unidades de conservação municipais.

- Área importante para conservação das aves, sendo indicado como uma IBA - BirdLife Internacional.

- Área de alto potencial eólico (Atlas Eólico, 2002)

4.1.2.2 Objetivos de conservação

- Conservação das áreas remanescentes de campos nativos e banhados.

- Conservação da paisagem e do potencial turístico dos Campos de Cima da Serra.

- Conservação das “zonas de contato” entre os ecossistemas campo, banhados e florestas.
- Manter corredores de contato com as demais UPN, especialmente dos rios Tainhas e Camisas.
- Manter os sistemas sócio-econômicos tradicionais ligados à cultura do gaúcho.
- Conservação das zonas de nascentes.

4.1.2.3 Restrições

- Deverão ser identificadas, demarcadas e protegidas as áreas de ocorrência de campo da Unidade em estágio médio e avançado de regeneração. Estas áreas não poderão ser convertidas em plantações florestais.
- Deverá ser identificado, demarcado e consideradas áreas de exclusão de plantações florestais os habitats característicos da espécie *Elachistocleis erythrogaster*.
- Na zona de amortecimento dos parques Nacionais deverão ser respeitadas as regras estabelecidas pelo plano de manejo.
- Na zona de amortecimento do Parque Estadual de Tainhas, considerar excludente de plantações florestais a área de 10 km de entorno, conforme Resolução CONAMA 13/90.
- Na zona da APA, não serão admitidas plantações florestais até a conclusão e aprovação do Plano de Manejo da UC.
- Deverão ser demarcados e protegidas as áreas de proteção da avifauna objeto da indicação da região como IBA – Área Importante para a Conservação das Aves.
- Manter sem plantações florestais uma faixa mínima de 150m no em torno de ambientes de banhados, turfeiras.
- Nas áreas com ocorrência de espécies ameaçadas de extinção como *Xolmis dominicanos* e *X. flavus*, que habitam banhados específicos (do tipo turfeiras) e porções de campo limpo adjacentes, deverão ser mantida uma faixa de proteção que deverá ser definida através de estudos específicos.
- Deverá ser mantida uma faixa de proteção ao longo dos afloramentos rochosos. Esta faixa deverá ser suficiente para evitar o sombreamento e garantir a conectividade destes ambientes.
- Deverá ser mantida sem plantações florestais uma faixa de 500m ao longo das rotas turísticas.

- Não poderão ser implantadas barreiras no conjunto de estradas principais e vicinais nesta região, onde a cultura da população e da visualização da paisagem dos campos.

- Deverá ser mantida uma faixa de proteção de 100m em torno dos sítios arqueológicos.

- Deverão ser marcadas e respeitados os direitos das comunidades quilombolas.

- Não serão admitidas plantações florestais em zonas de nascentes que deverão ser demarcadas em escala local, conforme critérios estabelecidos pela FEPAM.

- Nas demais áreas deverão ser utilizados os valores previstos na Tabela 4.1:

Tabela 4.1 Valores previstos para plantações florestais em áreas não pertencentes a zonas de nascentes

Módulo Fiscal(*)	Percentual (**)	Tamanho da Gleba (ha)	Área de efetivo plantio (ha)
Até 1 MF	50	25	12
De 1 a 5 MF	45	125	56
De 5 a 10 MF	40	250	100
De 10 a 20 MF	30	500	150
De 20 a 40 MF	30	1000	300
Acima de 40 MF	30	>1000	>300

(*) Módulo Fiscal 25

(**) O percentual deverá ser calculado, excluídas a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente.

- Para o plantio de espécies exóticas deverão ser atendidas as seguintes condicionantes:

- A forma da área plantada deve ter a face orientada perpendicularmente à direção predominante dos ventos entre maio e junho (período de produção de sementes).

- Rotação máxima de 20 anos: poderá haver aumento do tempo de rotação caso não haja produção de semente ou a implantação de medidas aprovadas para controle de invasão biológica.

- O controle das invasões biológicas nas áreas externas aos cultivos também deverá ser atendidos os critérios estabelecidos no documento: Procedimentos e critérios Técnicos para o licenciamento Ambiental de Silvicultura (FEPAM 2006).

4.1.2.4 Recomendações

- Estimular as atividades associadas com espécies nativas da região (erva-mate, araucária, produção de mel, planta medicinais).

4.1.3 Principais elementos da paisagem da unidade PL1:

- Corresponde a região dos vales dos rios formadores da drenagem litorânea do norte do Estado caracterizada por rios de regime torrencial desde suas nascentes até a foz. Os rios Maquiné e Três Forquilhas chegam às lagoas dos Quadros e Itapeva respectivamente em forma de delta e o rio Mampituba deságua no oceano.

- Região de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, com altitudes inferiores a 50m.

- Paisagem marcada pelos vales e visuais com encostas íngremes, recobertos pela Floresta Ombrófila Densa.

4.1.3.1 Aspectos atuais relevantes

- Esta unidade apresenta ambientes bastante alterados pela ação antrópica, especialmente pela atividade agrícola e olericultura, restando poucos remanescentes da vegetação original.

- Região de pequenas propriedades agrícolas e centros urbanos de baixa densidade demográfica.

- Sistema hídrico de relevante importância para a zona costeira e de endemismos da ictiofauna.

- A paisagem dos vales associados às encostas íngremes da Mata Atlântica conferem a esta unidade potencial para o turismo ecológico.

- Unidade de conservação: Reserva Ecológica Mata Paludosa, Parque Estadual de Itapeva e APA da Rota do Sol.

- As áreas indicadas para compor o plano do SEUC são as lagoas do Forno e do Jacaré.

- Registro de sítios arqueológicos em 3 municípios, com destaque para o município de Torres.

- Registro de 30 espécies da flora ameaçada de extinção.

- Indicado 01 registro de sítios paleontológicos.

- Apresenta 7 comunidades de quilombolas nos municípios de Osório, Maquiné, Terra de Areia e Três Forquilhas.

4.1.3.2 Objetivos de conservação

- Preservação das nascentes e áreas de beleza cênica relevante associadas (quedas d'água).

- Conservação das áreas dos deltas dos rios Maquiné e Três Forquilhas.

- Garantir a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.
- Garantir o padrão de drenagem natural.
- Recuperação das matas ciliares especialmente dos principais cursos d'água.
- Conservação dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa da planície, especialmente mata paludosa.

4.1.3.3 Restrições

- Deverão ser obedecidas as restrições à silvicultura na zona de amortecimento do Parque Estadual de Itapeva previsto no Plano de Manejo.
- Não serão admitidas plantações florestais nas áreas indicadas para compor o SEUC, sendo que deverá ser mantida uma faixa de 150m de proteção a partir da cota média das enchentes ordinárias das lagoas do Forno e Jacaré.
- Serão admitidas plantações florestais com espécies exóticas desde que não ultrapasse 2% da gleba total, subdivididos em no máximo, talhões de 5ha.
- Não serão admitidas plantações florestais com espécies invasoras.

4.1.3.4 Recomendações

- Deve ser estimulado o florestamento com espécies nativas.

5 CONFLITOS DE USO E OPORTUNIDADES

5.1 PLANTIO DE PINUS E O PROJETO BERÇO DAS ÁGUAS³

O plantio de espécies de *Pinus* na região dos Campos de Cima da Serra está ocasionando relevante perda de biodiversidade e descaracterização da paisagem e da cultura gaúcha.

De acordo com o decreto de criação da APA Rota do Sol:

“A Área de Proteção Ambiental – APA - Rota do Sol tem por objetivo proteger os recursos hídricos ali existentes, conservar as áreas ocupadas pelos campos com savana gramíneo-lenhosa, permitir a recuperação das áreas com floresta ombrófila mista e floresta ombrófila densa, propiciando a preservação e conservação da fauna silvestre, além de garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional.” (Decreto Estadual nº 37.346/97, Art. 2º)

Desta redação depreende-se que o cultivo em grande escala de uma espécie alóctone e com grande potencial de dispersão não pode ser considerado atividade compatível com os objetivos da UC. Contudo, os plantios de *Pinus* podem ser desenvolvidos dentro da APA Rota do Sol porque as APAs não são UC's de proteção integral (Lei Federal 9985/00) e também porque não há no momento alternativas econômicas consideradas aceitáveis pelos proprietários.

Foi observado que os cultivos de *Pinus* dentro da APA Rota do Sol raramente passaram por licenciamento e muitos comprometeram as nascentes e outras áreas de preservação permanente (APPs). É o caso das nascentes do Rio Tainhas, por exemplo, que estão cobertas por *Pinus taeda*.

Desde maio de 2008, quando foram iniciadas as atividades do “Projeto Berço das Águas”, os maiores plantios dentro da APA Rota do Sol estão sendo mapeados, utilizando para isso saídas semanais a campo, um GPS e o programa ArcMap 9.1. Um sobrevôo com o avião Ximango do Grupamento de Policiamento Militar Aéreo da Brigada Militar já foi realizado e outros estão previstos. Os proprietários das áreas estão sendo notificados para removerem os plantios das APPs. Caso em 90 dias a remoção do plantio não ocorrer, os proprietários são atuados de acordo com o disposto na Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal 9605/98) e suas regulamentações posteriores.

³ Rodrigo Cambará Printes, Biólogo, Gestor da APA Rota do Sol/SEMA-RS

Os objetivos do Projeto Berço das Águas são o mapeamento dos plantios de *Pinus*, liberação das nascentes afetadas, regularização dos plantios junto à FEPAM e averbação das áreas de reserva legal junto ao DEFAP.

Os proprietários, por sua vez, atribuem à proibição das queimadas a maior causa do grande aumento de cultivos de *Pinus* ocorrido entre 2000 e 2008. Cerca de 80% dos investimentos do setor madeireiro do Rio Grande do Sul estão concentrados na região de São Francisco de Paula, Cambará do Sul e Jaquirana, segundo o Coordenador de Meio Ambiente da Prefeitura de São Francisco de Paula, Júlio Jomertz.

Nos limites da APA Rota do Sol deverá ser exigida a regularização dos plantios, com especial atenção à conservação de nascentes, dentro do Projeto “Berço das Águas”.

5.2 CULTIVO DE BATATA E O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS⁴

A batata é um alimento de grande importância na culinária gaúcha, assim como em várias regiões do Brasil e do mundo. Dentro da Área de Proteção Ambiental Rota do Sol há importantes áreas de produção da batata inglesa, especialmente na parte norte e nordeste da unidade de conservação (UC). A produção de alimentos de forma alguma entra em conflito com os objetivos de uma APA de acordo com a legislação (Lei Federal 9985/200 e Lei Estadual 10.520/00).

Entretanto, o uso de agrotóxicos, dependendo de como é feito, pode vir a colidir com os objetivos da APA Rota do Sol. De acordo com seu decreto de criação (os grifos são nossos):

“Art. 5º - Na APA Rota do Sol ficam estabelecidas, quanto ao uso dos recursos naturais, as seguintes proibições ou restrições:

a implantação de atividades industriais poluidoras;

a realização de obras de terraplanagem e abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;

o exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento das coleções hídricas;

o exercício de atividades que ameacem a sobrevivência de espécies nativas;

o uso de agrotóxicos, em desacordo com as recomendações e normas técnico-oficiais”. (Decreto Estadual nº 37.346/97, Art. 2º)

⁴ Rodrigo Cambará Printes, Biólogo, Gestor da APA Rota do Sol/SEMA-RS

Verificou-se, na região do Rincão dos Kreff, por exemplo, o uso excessivo de agrotóxicos e a destinação inadequada das embalagens, as quais muitas vezes estão sendo abandonadas nas lavouras ou, o que é pior, dentro dos corpos d'água.

A partir de uma série de reuniões que tiveram início na semana do meio ambiente de 2008, a comunidade do Rincão dos Kreff apontou o problema das embalagens de agrotóxicos como uma questão importante, a qual eles mesmos gostariam que fosse fiscalizada. Uma força tarefa formada pela SEMA, IBAMA e Prefeitura Municipal de São Francisco de Paula, passou a trabalhar numa solução para o problema. Atualmente está colaborando para o projeto o InpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), entidade sem fins lucrativos que representa a indústria fabricante de agrotóxicos. O InpEV fornece sacolas especiais para a coleta de embalagens vazias de agrotóxicos. A ONG mantém uma central de coleta em Vacaria (cerca de 200 km de São Francisco de Paula), para onde as embalagens podem ser levadas para a reciclagem ou incineração. O InpEV também capacita os agricultores para a tríplice lavagem e o correto armazenamento das embalagens enquanto o caminhão de coleta, que deve ser fornecido pelo vendedor, não vem recolhê-las. A Prefeitura de São Francisco de Paula cedeu um caminhão para a primeira coleta no Rincão dos Kreff, pois muitos agricultores não têm o hábito de exigir a nota do vendedor de agrotóxicos e sem ela não se pode exigir dele que busque as embalagens vazias.

A expectativa é que, a partir do trabalho de coleta de embalagens, os próprios agricultores comecem a refletir sobre a real necessidade de usar agrotóxicos, pelo menos na escala em que hoje estão sendo utilizados. Isto já está acontecendo nas reuniões no Rincão dos Kreff, sempre na primeira quarta-feira do mês. Espera-se ainda que com o tempo outras comunidades da APA Rota do Sol possam dar correto destino às embalagens de agrotóxicos, à exemplo dos agricultores do Rincão dos Kreff.

6 AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS LIMITES DA APA

A SEMA, através de seu recém constituído setor de geoprocessamento, elaborou a revisão e avaliação dos limites da APA a partir de seu Decreto de Criação, considerando uma base cartográfica mais detalhada. Foram corrigidos ou ajustados, portanto, os limites da Unidade, os quais foram disponibilizados para o estudo, sendo incorporados nos mapas e figuras apresentados.

Da mesma forma, os limites da EEE de Aratinga, por ocasião da elaboração de seu Plano de Manejo, foram revisados e a poligonal utilizada nestes estudos corresponde ao arquivo disponibilizado pela SEMA.

Há dúvidas quanto ao traçado efetivo do perímetro da unidade no seu limite norte, na área coincidente com os limites geográficos que separam os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na verdade, há divergências com relação a qual seria efetivamente este limite estadual, o que extrapola muito o âmbito da competência da gestão da APA.

Em reunião de coordenação realizada em 01/09/2008, foi definido que os limites da APA coincidentes com os limites estaduais, independentemente de eventuais divergências de base cartográfica, corresponderão aos do território do Estado do Rio Grande do Sul. Quando esta questão for definida pelos órgãos competentes, o limite efetivo da APA poderá ser ajustado automaticamente caso não coincida exatamente com o traçado atual, mantendo-a estritamente dentro dos limites geográficos do Rio Grande do Sul.

