

ENCARTE

1

2. ENCARTE 1: CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

1.1. CONTEXTO FEDERAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Brasil possui cerca de 4% de seu território protegido em UCs, tendo como objetivo alcançar 10%. Nas décadas de 1970 e 1980, pesquisadores e ambientalistas iniciaram discussões para a elaboração de um sistema que integrasse as Unidades de Conservação. Este sistema deveria nortear as iniciativas de criação e manejo das áreas protegidas, nas esferas federal, estadual e municipal, visando garantir ações eficientes e apropriadas para garantir a adequada conservação de áreas com relevante interesse ambiental no país.

Em 1981 foi criada a Lei nº 6.902 que regulamenta as Estações Ecológicas e as APAs (Áreas de Proteção Ambiental). No mesmo ano foi promulgada a Lei nº 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Posteriormente surgiram os Decretos nº 89.336 de 1984 (criação das Reservas Ecológicas), nº 98.897 de 1990 (criação das Reservas Extrativistas) e o Decreto nº 1298 de 1994 que instituiu o Regulamento das Florestas Nacionais. Juntaram-se a estas leis as normatizações do IBAMA e, posteriormente, do ICMBio.

Contudo, em 18/07/2000 foi sancionada a Lei nº 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), regulamentando o artigo 225, § 1º, incisos i, ii, iii e vii da Constituição Federal. Em seu artigo 1º lê-se: *“Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação”*. No artigo 3º define que o SNUC *“é constituído pelo conjunto das Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, de acordo com o disposto nesta Lei”*. Torna-se assim, instrumento legal indispensável para a definição das políticas ambientais nas três esferas do Poder Público.

No ano de 2006 o Ministério do Meio Ambiente publicou documento que contemplava todas as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil (Figura 2).

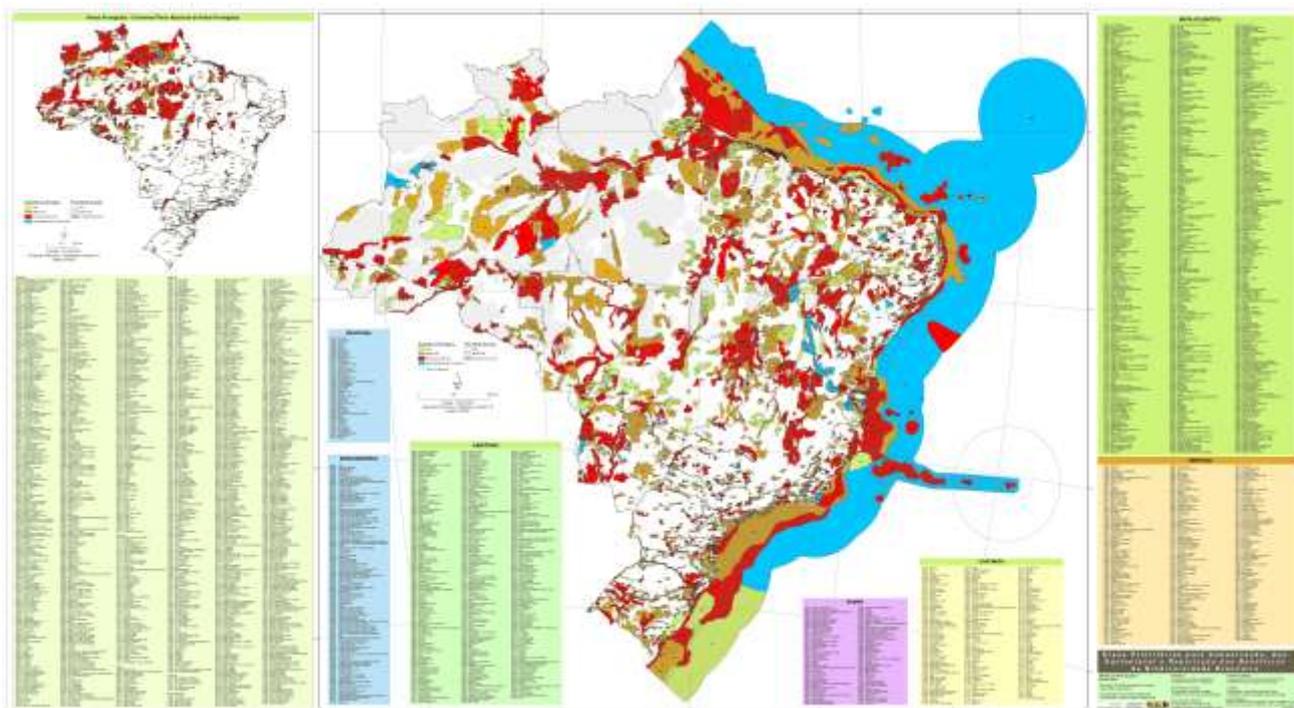


Figura 2. Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil.

1.1.1. SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

No Brasil, a lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação é a *Lei Federal Nº 9.985, de 18 de junho de 2000: Estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação por meio do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.*

1.1.1.1. Categorias de Unidades de Conservação Federal

A categorização das Unidades de Conservação em nível nacional compreende duas classes, individualizadas por tipo de manejo e uso destas áreas, sendo classificadas em:

- **De proteção Integral** – fazendo parte destas classes: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre, que devem ser mantidos de forma intacta, visando apenas o acesso de pesquisadores e para a educação ambiental.

- **De Uso Sustentável** – Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural. Nesta categoria de Unidades de Conservação, os objetivos principais são: Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais, gerando também um valor comercial, dentro dos critérios de manejo sustentado e explícito em lei para cada uma das unidades citadas.

Dentro da categoria de Proteção Integral engloba-se a classe “**Parques**”, onde, no Art. 11 *“Tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.”*

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

1.2. CONTEXTO ESTADUAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Objetiva-se neste item contextualizar a UC no âmbito da conservação biológica no Estado do Rio Grande do Sul. Para tanto, buscou-se listar bem como localizar (Figura 3) as principais Unidades de Conservação na categoria “Parque” criadas nesta porção do território brasileiro, para servir de termo de comparação, ao menos quantitativo (número e área das UCs), e para se visualizar a inserção geográfica desta UC no Sistema Estadual de Unidades de Conservação, no que concerne ao Estado do Rio Grande do Sul.

As Unidades de Conservação sob administração do Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC abrangem atualmente 12 Parques Estaduais e 14 Parques Naturais Municipais (Quadro 1). Somam-se a estes 26 Parques, ainda, três Parques Nacionais (PN Aparados da Serra, PN Lagoa do Peixe e PN Serra Geral), estes sob administração do ICMBio.

A região Norte do Estado abrange os Parques Estaduais do Espigão Alto, Ibiritiá, Papagaio-Charão (antigo Parque Estadual de Rondinha) e o Turvo (Figura 3). Por outro lado, esta região abriga os Parques Municipais do Apertado, Longines Malinowski, Mata do rio Uruguai Teixeira Soares, Sagrisa e Sertão (Figura 4).

Nos últimos 15 anos, em nível estadual, foram criados os Parques Estaduais da Quarta Colônia, além dos Parques Municipais do Apertado, Dois Lajeados, Imperatriz Leopoldina, Mata do rio Uruguai Teixeira Soares, Morro José Lutzenberger, Pampa e Ronda. A UC mais recente criada no Estado é o Parque Municipal do Pampa, decretado em 2014. Dentre estas UCs criadas neste período de tempo, destacam-se na região Norte duas áreas, o Parque Natural Municipal do Apertado e o Parque Natural Municipal Mata do rio Uruguai Teixeira Soares.

Do ponto de vista administrativo, os últimos 15 anos demonstram o esforço da esfera municipal, na criação de áreas protegidas. Em especial, cabe ainda salientar que muitas áreas já criadas na esfera municipal, estão em fase de implantação ou carecem de cadastro junto ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação, demandando ainda, um esforço público para sua permanente inserção junto aos órgãos administrativos competentes.

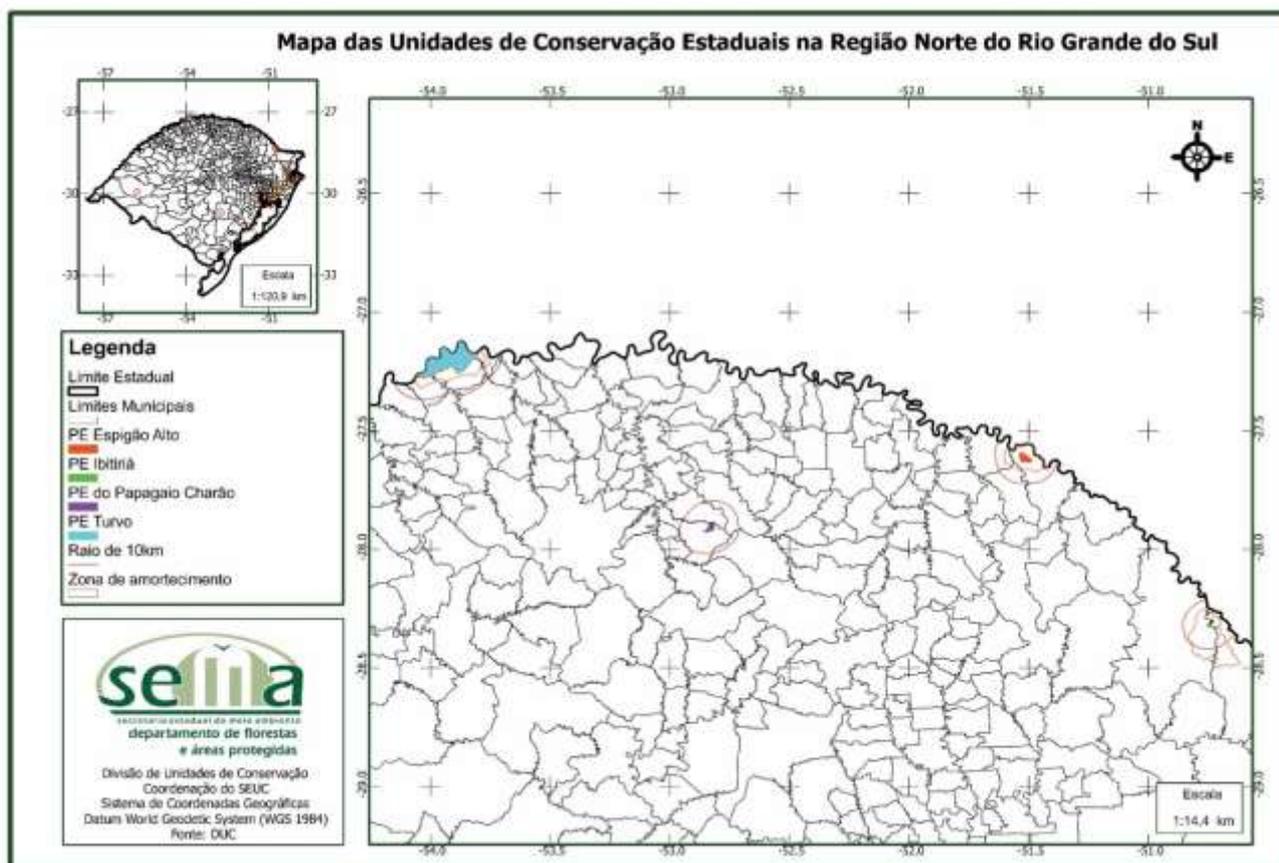


Figura 3. Parques Estaduais na região Norte do Rio Grande do Sul. (Fonte: SEMA, 2015).

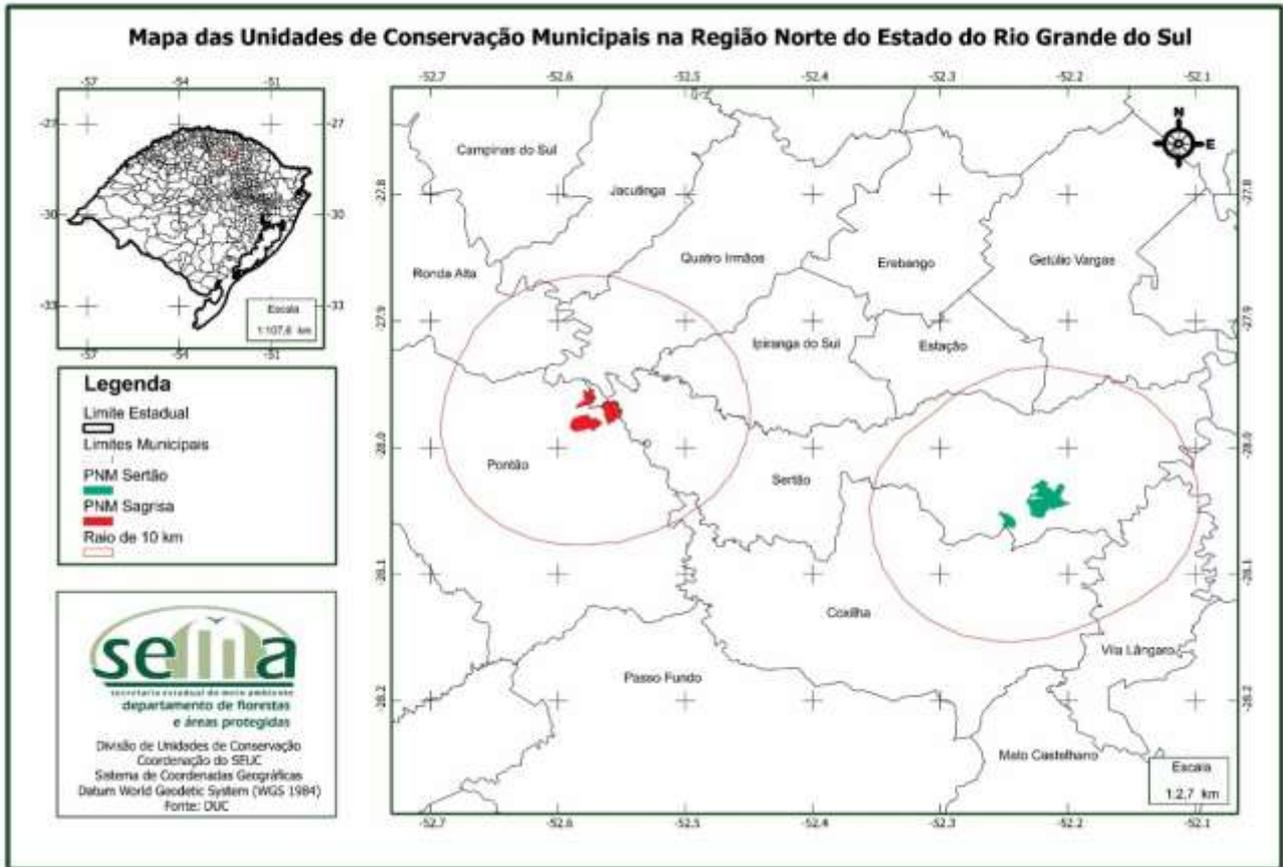
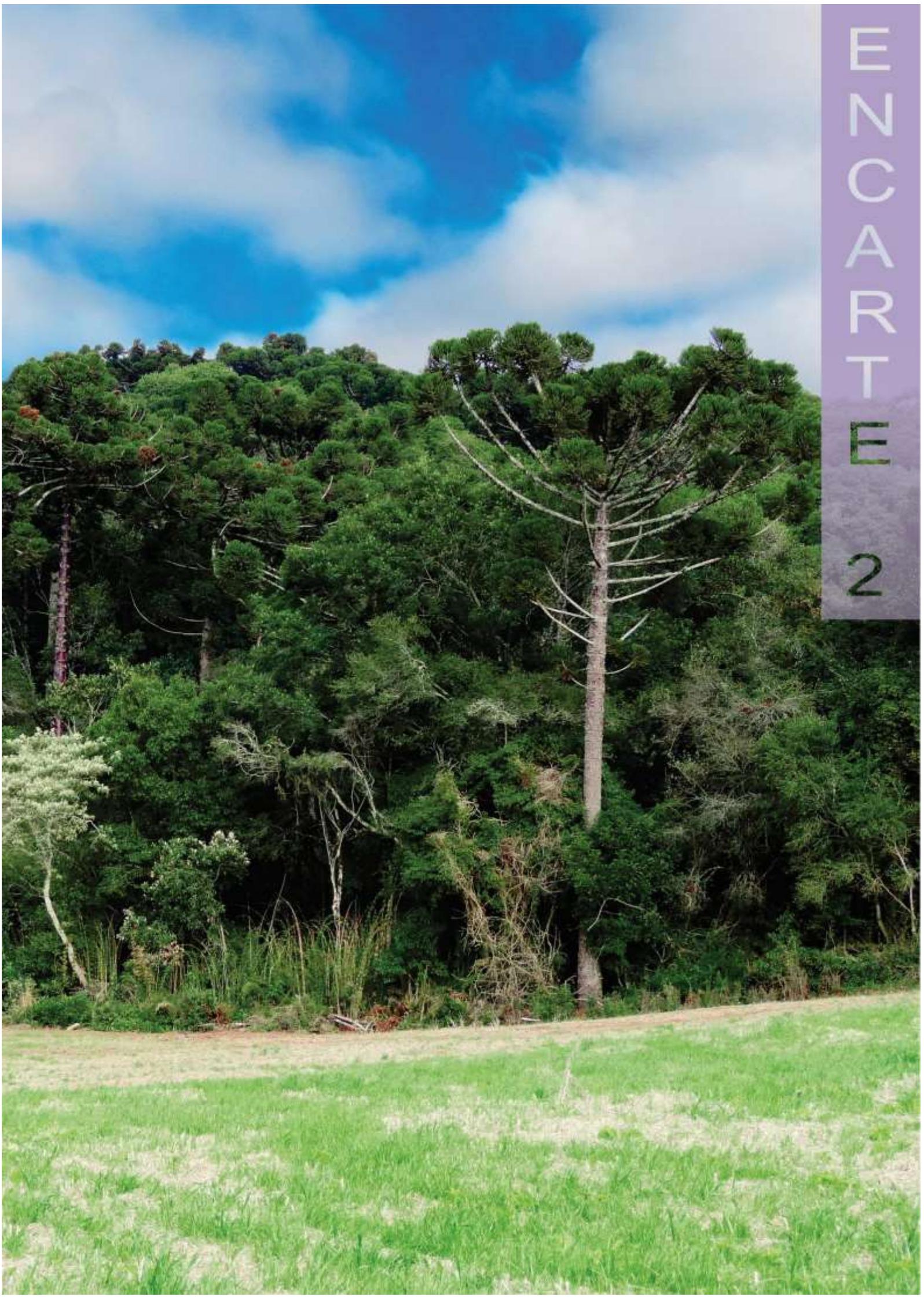


Figura 4. Parques Naturais Municipais na região de abrangência do município de Sertão, região Norte do Rio Grande do Sul. (Fonte: SEMA, 2015).

Quadro 1. Parques Nacionais (administrados pelo ICMBio), Estaduais e Municipais (administrados pela DUC/DEFAP/SEMA) no Rio Grande do Sul.

NOME	ADM	INSTRUMENTO LEGAL	STATUS	AREA (ha)	MUNICÍPIO
Parque Nacional da Lagoa do Peixe	Federal	Dec. 93.546/1986	implantada	34.400	Mostardas, Tavares
Parque Nacional da Serra Geral	Federal	Dec. 531/1992	implantada	17.300	Cambará do Sul, Praia Grande – SC, Jacinto Machado – SC
Parque Nacional de Aparados da Serra	Federal	Dec. 70.296/1972	implantada	13.060	Cambará do Sul, Praia Grande – SC
Parque Estadual de Itapeva	Estadual	Dec. 42.009/2002	criada	1.000	Torres
Parque Estadual de Itapuã	Estadual	Dec. 8190/1973	criada	5.566,50	Viamão
Parque Estadual do Camaquã	Estadual	Dec. 23.798/1975	criada	7.992,50	São Lourenço do Sul, Camaquã
Parque Estadual do Delta do Jacuí	Estadual	Dec. 28161/1979	implantada	17.245	Canoas, Charqueadas, Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Porto Alegre, Triunfo
Parque Estadual de Espigão Alto	Estadual	Dec. 658/1949	criada	1.331,90	Barracão
Parque Estadual do Espinilho	Estadual	Dec. 23.798/1975	criada	1.617,14	Barra do Quaraí
Parque Estadual do Ibitiriá	Estadual	Dec. 23.798/1975	criada	415	Vacaria, Bom Jesus
Parque Estadual do Papagaio-Charão	Estadual	Dec. 30.645/1982	Implantada	1.000	Rondinha, Sarandi
Parque Estadual do Podocarpus	Estadual	Dec. 23.798/1975	criada	3.645	Encruzilhada do Sul
Parque Estadual do Tainhas	Estadual	Dec. 23.798/1975	criada	4.924,80	São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Jaquirana
Parque Estadual do Turvo	Estadual	Dec. 21.312/1947	implantada	17.491,40	Derrubadas, Esperança do Sul
Parque Estadual Quarta Colônia	Estadual	Dec. 44.186/2005	criada	1.847,90	Agudo, Ibarama
Parque Natural Municipal da Ronda	Municipal	Lei 2.425/2007	Implantada	1.200	São Francisco de Paula

Parque Natural Municipal de Sagrais	Municipal	Lei 232/1999	Implantada	402,2	Pontão
Parque Natural Municipal de Sertão	Municipal	Dec. 027/1998	Implantada	590,88	Sertão
Parque Natural Municipal do Apertado	Municipal	Dec. 2.336/2008	Implantada	24,28	Severiano de Almeida
Parque Natural Municipal do Pampa	Municipal	Dec. 174 /2014	Implantada	152,01	Bagé
Parque Natural Municipal Dois Lajeados	Municipal	Dec. 052/2013	Implantada	171,37	Dois Lajeados
Parque Natural Municipal Dr. Tancredo Neves	Municipal	Dec. 1.527/1996	Implantada	17,7	Cachoeirinha
Parque Natural Municipal Imperatriz Leopoldina	Municipal	Dec. 4.330/2005	Implantada	151,8	São Leopoldo
Parque Natural Municipal Longines Malinowski	Municipal	Lei 3.110/1998	Implantada	24	Erechim
Parque Natural Municipal Manoel de Barros Pereira	Municipal	Lei 2.549/1992	Implantada	24,61	Santo Antônio da Patrulha
Parque Natural Municipal Mata do Rio Uruguai Teixeira Soares	Municipal	Lei 028/2008	Implantada	429,66	Marcelino Ramos
Parque Natural Municipal Morro do Osso	Municipal	Lei 334/1994	Implantada	127	Porto Alegre
Parque Natural Municipal Morro José Lutzenberger	Municipal	Dec. 116/2013	Implantada	20,6	Guaíba
Parque Natural Municipal Tupancy	Municipal	Lei 468/1994	Implantada	21,07	Aroio do Sal



ENCARTE
2

3. ENCARTE 2: ANÁLISE DA REGIÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA

De acordo com os critérios estabelecidos pela legislação e IBAMA (1996), definiu-se a Área de Influência do PNM Sertão como sendo o Município de Sertão, com destaque para a bacia hidrográfica do rio Apuaê-Inhandava e rio Passo Fundo (Figura 5).

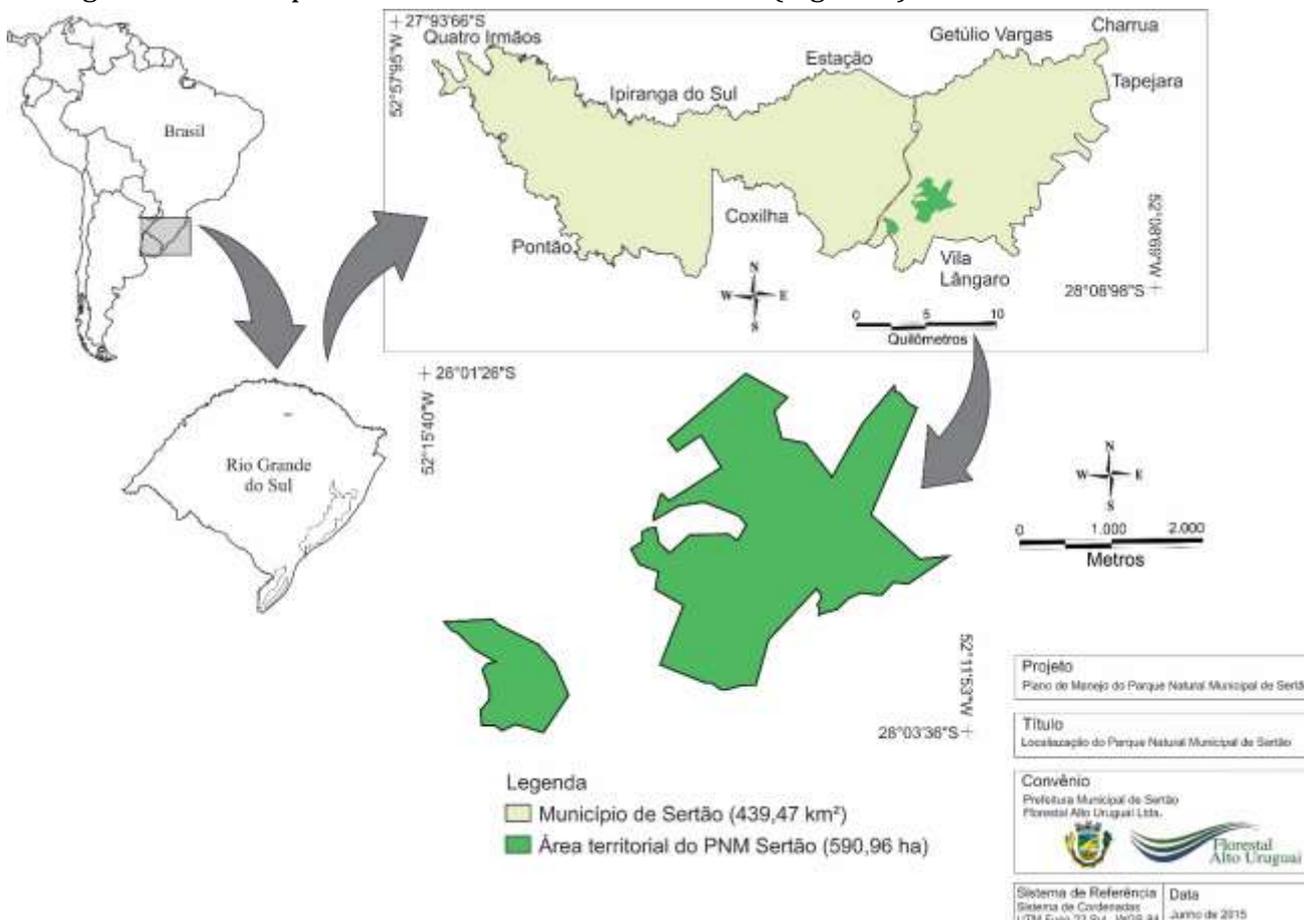


Figura 5. Localização geográfica do município de Sertão e da área do PNM Sertão.

O Roteiro Metodológico para Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto (IBAMA, 1996) define a área de influência como sendo “aquela que exerce alguma influência direta sobre a Unidade, considerando-se principalmente os municípios da microrregião e as microbacias onde a mesma está inserida, bem como quaisquer outras áreas onde outros atores interfiram na Unidade ou que a Unidade possa interferir sobre elas”. Como a UC está totalmente inserida no município de Sertão, este é o único abrangido pela Área de Influência. Embora o novo Roteiro Metodológico não utilize mais o termo “Área de Influência”, este será mantido no presente planejamento em função da especificidade da Unidade e sua Zona de Amortecimento, particularmente no que se refere a suas dimensões e aos fatores externos que auxiliam ou dificultam o cumprimento de seus objetivos de manejo.

O município de Sertão é abrangido pela Área de Influência em função das relações socioeconômicas potenciais entre este e o Parque.

3.2. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO

3.2.1. CLIMA

A dinâmica atmosférica da região norte do Rio Grande do Sul é caracterizada pelo escoamento persistente de leste-nordeste ao longo de toda região sul do Brasil. Esse fluxo é induzido pelo gradiente de pressão atmosférico entre a depressão do nordeste da Argentina e o anticiclone subtropical Atlântico (Figura 6). Em consequência desse escoamento, são resultantes ventos de velocidades médias anuais de $5,5 \text{ m.s}^{-1}$ a $6,5 \text{ m.s}^{-1}$ sobre grandes áreas da região. Entretanto, os aspectos orográficos, a cobertura do solo e o fator de continentalidade influenciam o perfil de circulação atmosférica, causando variações significativas nas condições de vento locais (SEMC, 2002).

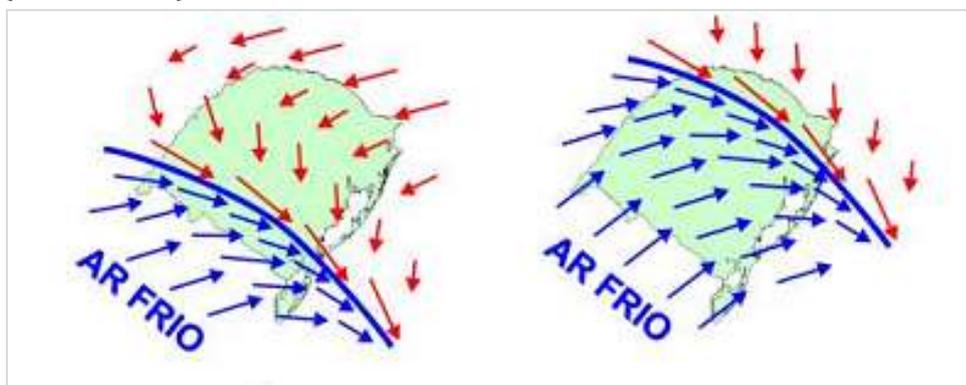


Figura 6. Dinâmica Atmosférica sob influência de frentes frias oriundas da depressão do nordeste da Argentina. (Fonte: SEMC, 2002).

A dinâmica da circulação atmosférica sobre o Rio Grande do Sul é intensificada no inverno e, na primavera, pela recorrente passagem de frentes frias oriundas da depressão do nordeste da Argentina.

O clima do Estado do Rio Grande do Sul é subtropical úmido, apresentando quatro estações relativamente bem definidas, com invernos frios e verões quentes (amenos nas partes mais elevadas), intercalado por estações intermediárias, de aproximadamente três meses de duração, e chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

Segundo o sistema de classificação climática de Köppen, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada ou "C" e no tipo fundamental "Cf" ou subtropical úmido. No Estado este tipo "Cf" se subdivide em duas variedades específicas, ou seja, "Cfa" e "Cfb" (MORENO, 1961).

A região geográfica onde encontra-se o município de Sertão enquadra-se na variedade "Cfa" pois caracteriza-se por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir temperaturas médias nos meses mais quentes superiores a 22°C , e nos meses mais frios, superiores a 3°C .

A Figura 7 apresenta a temperatura média anual para o estado do Rio Grande do Sul, de acordo com o Atlas Eólico do RS (SEMC, 2002), é possível verificar que o município de Sertão se encontra em uma região com temperaturas médias anuais entre 14 e 18°C .

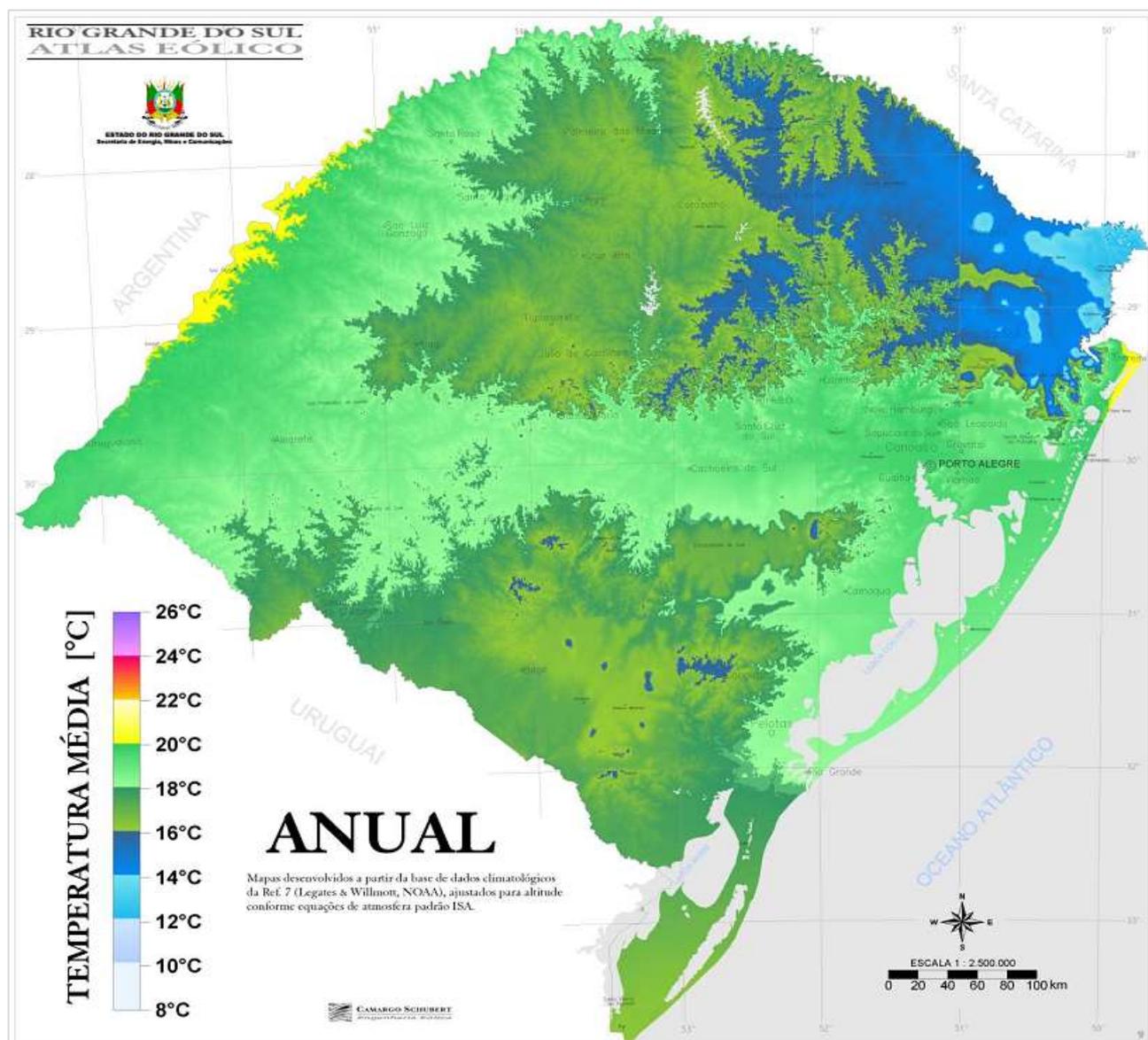


Figura 7. Temperatura média anual no Estado do Rio Grande do Sul. (Fonte: SEMC, 2002).

Enquanto que sazonalmente (Figura 8) é possível observar que as temperaturas médias variam entre:

- Verão: 16 e 22°C
- Outono: 12 e 16°C
- Inverno: 10 e 14°C
- Primavera: 16 e 22°C

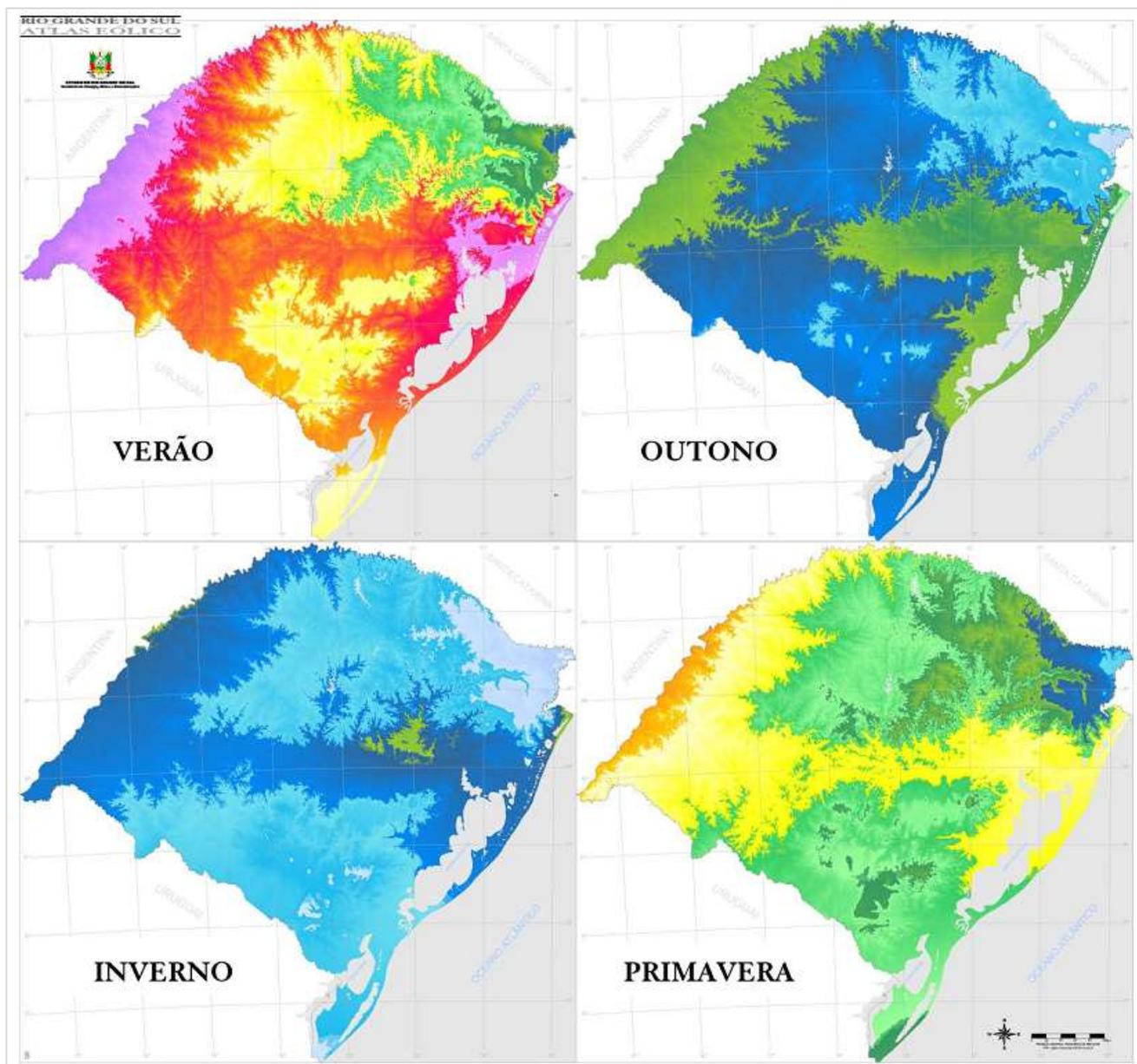


Figura 8. Temperatura média trimestral no Estado do Rio Grande do Sul. (Fonte: SEMC, 2002).

Para o regime de chuvas anuais, conforme o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (SEMC, 2002), o município de Sertão apresenta índices de precipitação anuais nas faixas de 1.900 a 2.000 mm, com elevados valores pluviométricos perante as outras regiões do estado (Figura 9).

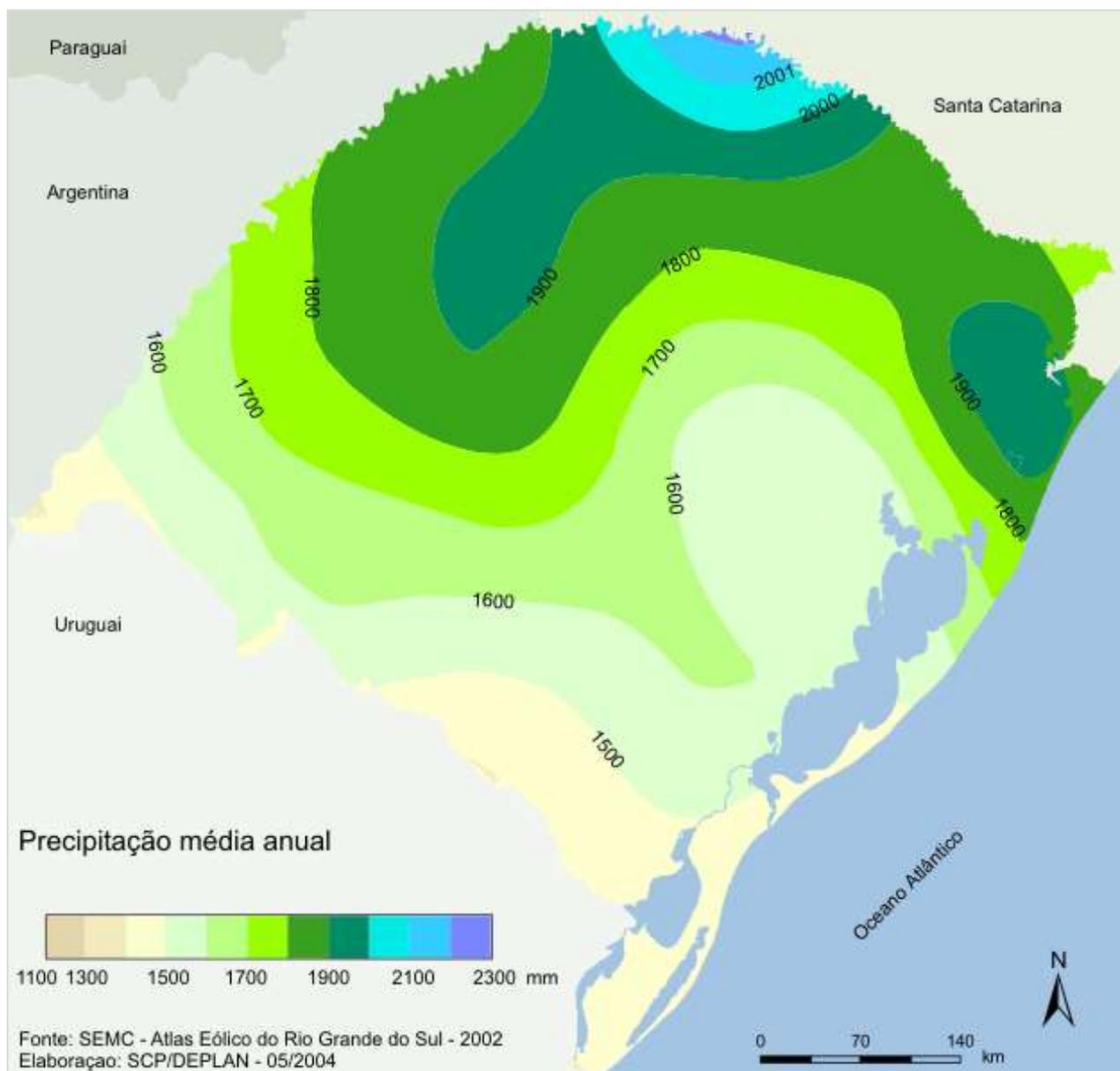


Figura 9. Precipitação média anual do estado do Rio Grande do Sul. (Fonte: SEMC, 2002).

Sazonalmente, pode-se observar que ocorrem as seguintes condições de chuvas na região em apreço (Figura 10):

- Verão: 440 a 480 mm
- Outono: 460 a 500 mm
- Inverno: 440 a 480 mm
- Primavera: 420 a 460 mm

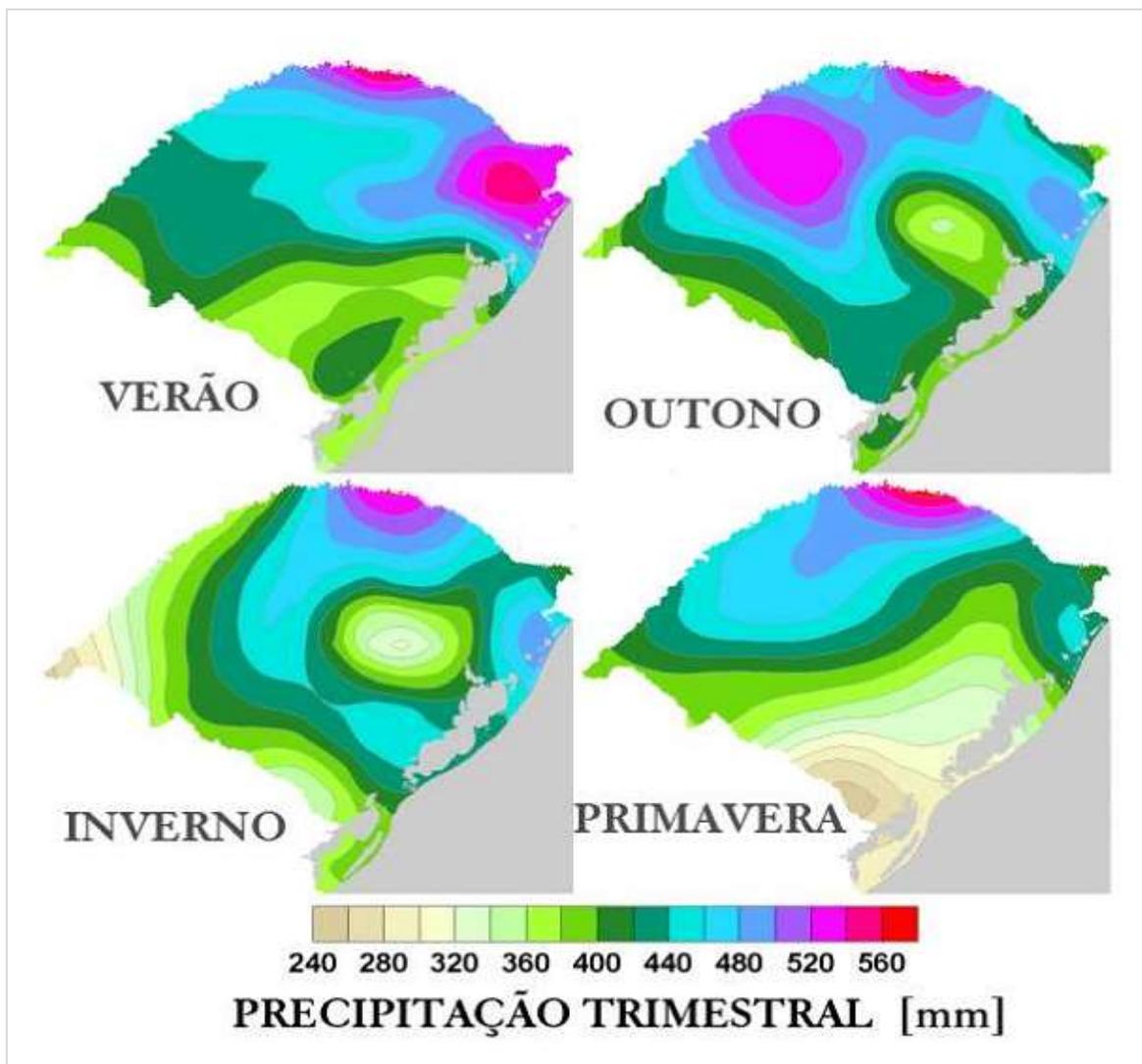


Figura 10. Precipitação média anual do Estado do Rio Grande do Sul. (Fonte: SEMC, 2002).

De acordo com dados disponibilizados pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), as temperaturas médias mensais na região do PNM Sertão nos meses de inverno, variam entre 14 e 16 °C, com precipitação entre 140 e 150 mm mensais. Para os meses de verão, as temperaturas médias variam entre 21 e 24 °C, com precipitação oscilando entre 120 e 155 mm mensais.

Para a caracterização do clima local na região do PNM Sertão, foi utilizada como referência a estação meteorológica da Embrapa Trigo em Passo Fundo, a qual dispõe de variáveis como fotoperíodo, horas-de-frio, características do vento, caracterização de pH de águas de chuva e radiação solar. Os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2 e representados graficamente nas Figuras 11 e 12 são normais climatológicas discriminadas mensalmente.

Na caracterização climatológica da região foram utilizados os dados normais das variáveis climáticas das estações para um período compreendido entre os anos de 1961 e 1990, bem como dados de temperatura média, temperatura mínima, temperatura máxima e precipitação disponíveis para o período de 2003 até 2014 desta mesma estação meteorológica conforme as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Normais climatológicas de Passo Fundo entre 1961 e 1990.

Mês	Temp. média	Temp. máxima	Temp. mínima	Tem. máxima absoluta	Temp. mínima absoluta	Precipitação total
	°C	°C	°C	°C	°C	
Jan	22,1	28,3	17,5	35,6	9,5	143,4
Fev	21,9	28,0	17,5	35,7	7,2	148,3
Mar	20,6	26,7	16,3	34,2	5,1	121,3
Abr	17,6	23,7	13,5	33,1	1,6	118,2
Mai	14,3	20,7	10,9	30,6	-1,4	131,3
Jun	12,7	18,4	8,9	24,2	-2,5	129,4
Jul	12,8	18,5	8,9	28,4	-3,8	153,4
Ago	14,0	19,9	9,9	31,4	-2,9	165,7
Set	14,8	21,2	11,0	33,0	-0,9	206,8
Out	17,7	23,8	12,9	34,5	2,8	167,1
Nov	19,8	26,0	14,8	38,3	4,0	141,4
Dez	21,5	27,8	16,5	37,1	6,5	161,5
Anual	17,5	23,6	13,2	33,0	2,1	1788

A temperatura média regional está intimamente relacionada com a altitude do local, sendo que a média anual gira em torno de 17,5 °C. As temperaturas médias máximas variam em torno de 23,5 °C e as médias mínimas registradas foram de 13,2 °C. Sendo que a temperatura média mais alta ocorre em janeiro e a mínima nos meses de junho e julho.

De maneira geral, a precipitação apresenta uma elevação na primavera e verão, sendo um pouco menor nos meses do outono e inverno, entretanto não há uma época seca. As chuvas são bem distribuídas anualmente. Os valores totais anuais estão em torno de 1788 mm.

Tabela 2. Normais climatológicas de Passo Fundo entre 1961 e 1990.

Mês	Precipitação max 24h	Evaporação total	Umidade relativa	Insolação	Nebulosidade IND	Pressão atm
	mm	mm	%	horas	0-10	mb
Jan	86,8	127,2	71	238,8	5,2	934,8
Fev	161,1	104,2	74	208,1	5,3	935,6
Mar	97,2	106,9	75	207,0	4,9	936,7
Abr	164,6	95,3	74	185,2	4,7	938,2
Mai	144,1	86,2	75	181,1	4,7	939,2
Jun	78,4	78,5	76	153,7	5,2	939,9
Jul	104,3	92,5	75	162,6	5,1	940,4
Ago	112,0	100,3	73	161,1	5,4	939,3
Set	144,4	106,7	72	154,9	5,9	938,7
Out	103,7	126,5	69	202,3	5,4	936,9
Nov	84,1	141,7	67	220,6	5,3	935,1
Dez	111,3	153,5	67	254,2	5,0	934,4
Anual	116,0	1319,5	72	2.329,6	5,2	937,4

As condições climáticas da região resultam num excedente hídrico. Como a evapotranspiração anual é bem inferior aos totais precipitados, este fator, aliado à extensão da cobertura vegetal da região, cria uma condição positiva para a elevada disponibilidade hídrica. Esta, por sua vez, está sujeita a variações de vazão, de forma periódica, devido a alterações nos índices pluviométricos reinantes na região.

A umidade relativa do ar está diretamente relacionada à quantidade de partículas de água existente no ar, estando relacionada com outros fatores como temperatura e pressão. A média anual de umidade relativa que ocorre na região é 72%, sendo que os meses de novembro e dezembro apresentam a menor umidade relativa, com 67%, e o mês de junho a maior, com 76%. A probabilidade de ocorrência de geada é maior entre maio e setembro, sendo em julho os menores valores de temperatura mínima absoluta.

A nebulosidade na região permanece com uma cobertura média de 5,2 horas de nebulosidade por dia (IND) durante o ano, sendo que os meses da primavera, abril e maio, apresentam o céu com pouco menor presença de nuvens, com nebulosidade diária média de 4,7 horas (Tabela 2).

Quanto à insolação, os valores mínimos ocorrem nos meses de inverno, sendo este comportamento explicado pela maior nebulosidade, bem como, maior precipitação nestes meses. Os meses de verão são os que apresentam um maior número médio de horas de sol. A insolação anual na região é de 2.329,6 horas, com um máximo ocorrendo em dezembro (254,2 horas) e um mínimo ocorrendo em junho (153,7 horas).

No que diz respeito à velocidade e direção dos ventos na região do PNM Sertão, tem-se velocidade média normal de 4,2 m.s⁻¹ e a direção predominante dos ventos nessa região é NE (nordeste). A velocidade máxima normal dos ventos é de 28,7 m.s⁻¹ e a direção do vento para a velocidade é N (norte). A média normal para o parâmetro engloba os dados medidos entre 1961 e 1990.

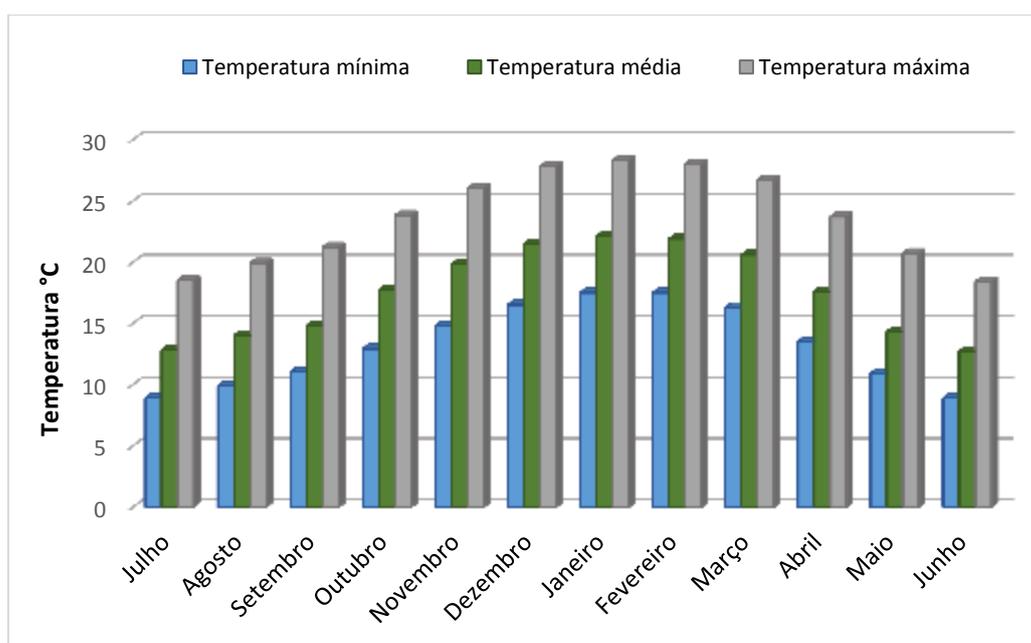


Figura 11. Temperatura mínima, temperatura média e temperatura máxima para a estação meteorológica de Passo Fundo, para o período de 1961 a 1990.

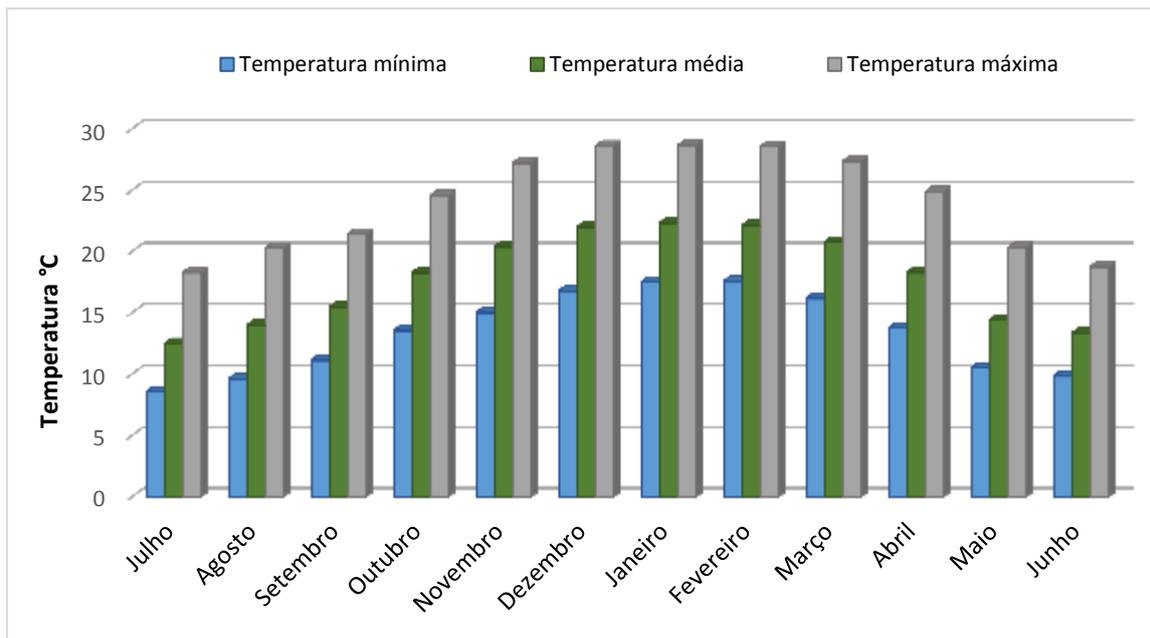


Figura 12. Temperatura mínima, temperatura média e temperatura máxima para a estação meteorológica de Passo Fundo, para o período de 2003 a 2014.

3.2.2. GEOMORFOLOGIA

Segundo o mapeamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1986) o Rio Grande do Sul apresenta quatro domínios morfoestruturais e três domínios morfoclimáticos, regiões geomorfológicas e suas respectivas unidades geomorfológicas (Tabela 3).

Tabela 3. Domínios Morfoestruturais, Regiões e Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 1986).

Domínios Morfoestruturais	Regiões Geomorfológicas	Unidades Geomorfológicas
Depósitos Sedimentares	Planície Costeira Externa	Planície Marinha
	Planície Costeira Interna	Planície Lagunar
		Planície Alúvio-Coluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	Planalto dos Campos Gerais
		Planalto Dissecado Rio Iguaçu - Rio Uruguai
		Serra Geral
	Planalto das Missões	Patamares da Serra Geral
		Planalto de Santo Ângelo
		Planalto de Uruguaiana
		Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina
Depressão Central Gaúcha	Depressão Rio Jacuí	

		Depressão Rio Ibicuí – Rio Negro
	Depressão do Sudeste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
Embasamento em Estilos Complexos	Planalto Sul-Rio Grandense	Planaltos Residuais Canguçu – Caçapava do Sul
	Serras do Leste Catarinense	Planalto Rebaixado Marginal Serras do Tabuleiro-Itajaí

Neste contexto, devido à sua posição geográfica, isto é, em área de planalto, o PNM Sertão está enquadrado no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, na região geomorfológica Planalto das Araucárias, e subsequentemente nas unidades geomorfológicas Planalto de Santo Ângelo e Planalto dos Campos Gerais, ambas compreendidas, conforme observado na Carta Geomorfologia Passo Fundo, Folha SH.22-V-B (IBGE, 2003), na escala original 1:250.000, elaborada pelo IBGE (2003), apresentada na Figura 13.

O Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares engloba rochas da Bacia Sedimentar do Paraná, onde as formas de relevo foram esculpidas em litologias de fase de sedimentação paleozóica/mesozóica, de fase predominantemente efusiva jurocretácea, e posterior cobertura terciária. O município de Sertão está encravado em litologias predominantemente jurocretáceas referentes ao evento de intenso e extenso vulcanismo fissural que compõe a Formação Serra Geral.

As rochas efusivas que compõe a Formação Serra Geral englobam basaltos e fenobasaltos, aos quais estão associados diques e corpos tabulares de diabásio, que nem sempre se refletem positivamente no terreno. Entre as lavas basálticas ocorrem intercalações de arenitos interderrames de origem eólica e de granulação fina a média. Nessa formação foram incluídas brechas e ocorrências de rochas vulcânicas ácidas como riolitos, riocacitos e dacitos félsicos.

Do ponto de vista geomorfológico, traduz-se por um vasto planalto do tipo monoclinal, cujas cotas altimétricas decaem para oeste, em direção ao rio Uruguai, de modo geral de 1.200 para 100 m.

A característica da Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo, onde está inserida a área do PNM Sertão, é de um relevo de dissecação homogênea, geralmente associado a solos profundos, mostrando densidade de drenagem grosseira, com aprofundamento dos vales fluviais entre 22 e 28 m. O relevo, traduzido por formas em colinas rasas, é regionalmente conhecido por coxilhas.

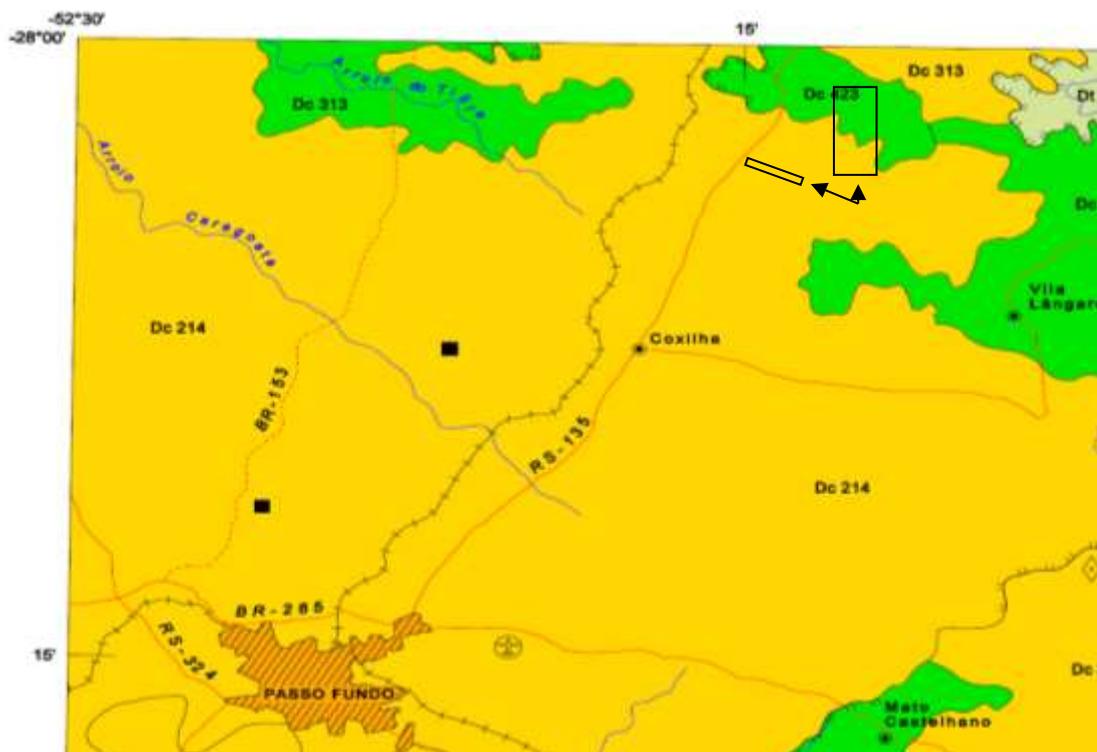


Figura 13. Parte da Carta Geomorfológica Passo Fundo, Folha SH.22-V-B (IBGE 2003), na escala original 1:250.000, com a localização dos dois fragmentos do PNM Sertão. A feição grafada em amarelo representa a ocorrência da Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo e em verde representa a Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais.

O termo *coxilha* é uma denominação regional do Rio Grande do Sul e é empregado para qualificar colinas ou elevações arredondadas e de pouca extensão, seccionadas por pequenos aprofundamentos fluviais (nível 1). Associados a essas formas em colinas é comum a ocorrência de arroios, sangas e zonas deprimidas e brejosas conhecidas por vales.

As formas de relevo da Região Geomorfológica Planalto das Araucárias foram esculpidas especialmente em rochas efusivas ácidas da Formação Serra Geral, que ocorrem normalmente capeando as rochas efusivas básicas que correspondem, geralmente, aos relevos mais conservados dessa região geomorfológica.

A Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais é representada por uma ampla área elevada, onde se registra as maiores cotas altimétricas de todo o domínio.

Apresenta-se como uma superfície inclinada, com o caimento natural para oeste. Na Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais a ocorrência de linhas estruturais, que estão normalmente ocupadas por cursos de água, e frequente e generalizada, apresentando-se com diversas orientações. Disseminados ocorrem capões e florestas ribeirinhas, compostas de araucárias, em especial (Figura 14). É generalizada, ainda, a ocorrência de linhas de pedra, que são compostas predominantemente por geodos. De modo geral, as linhas de pedra assentam-se sobre a rocha sã ou alterada e estão recobertas por camadas de colúvio de espessura variável. Essas linhas de pedra observadas nos cortes de estradas estão associadas as formas de relevos em colinas de topo plano, por vezes separadas umas das outras por áreas deprimidas, brejosas, de conformação circular, podendo registrar a presença de relevos residuais, com afloramentos rochosos.



Figura 14. Paisagens sob domínio geomorfológico Planalto das Araucárias, com terrenos suave ondulado no entorno imediato do PNM Sertão.

Um estudo elaborado pelo Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia – CEP SRM da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, datado de 2001, na escala 1:1.000.000, divide o estado do Rio Grande do Sul em cinco unidades geomorfológicas (Figura 15), com origens geológicas distintas.

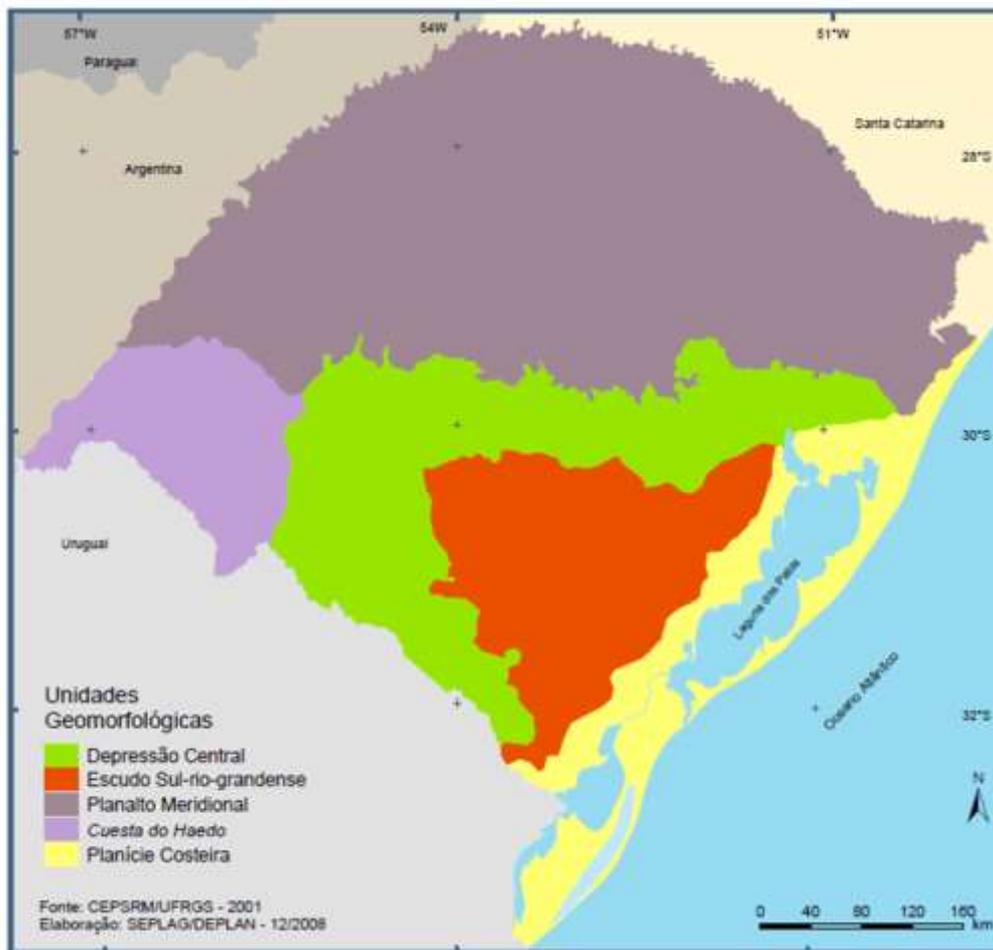


Figura 15. Unidades geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul.

As cotas altimétricas de Sertão variam entre 560 a 720 metros sobre o nível do mar. A topografia do município apresenta-se semelhante à região do Planalto Médio, com relevo suave ondulado, pouco montanhoso. A maior extensão do território de Sertão situa-se entre 620 a 680 metros de altitude, com declividades entre 6 a 12%.

Para a região do PNM Sertão, foram identificadas seis classes hipsométricas, situadas entre 580 a 715 metros. Dentro do território municipal, destaca-se a maior cota altimétrica, se aproximando dos 720 metros, a qual é acompanhada no sentido Norte-Sul pela malha ferroviária e também, dividindo as duas principais bacias hidrográficas que drenam o município (Passo Fundo e Apuaê-Inhandava, vide item 3.2.6.2).

Quanto à clinografia, o território municipal apresenta sete classes predominantes de declividade, as quais variam de 0 a 3% até 18 a 21% de declividade. Por abranger boa parte de feições suave onduladas, a maior parte do território apresenta declividade menor de 18%, ou seja, com a maior parte de sua área compreendendo terrenos planos a pouco declivosos.

3.2.3. GEOLOGIA

O PNM Sertão integra o conjunto orográfico da Bacia Serra Geral, na denominada Província Paraná (Província Sedimentar Meridional) (Figura 16).

Esta província, com cerca de 1.050.000 km² apenas em território brasileiro – uma vez que ela se estende para os territórios da Argentina, Paraguai e Uruguai (MILANI e THOMAZ FILHO, 2000), compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias: Bacia do Paraná propriamente dita, uma área de sedimentação que primitivamente se abria para o oceano Panthalassa a oeste (MILANI e RAMOS, 1998); a Bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames basálticos da Formação Serra Geral; e a Bacia Bauru, uma bacia intracratônica.

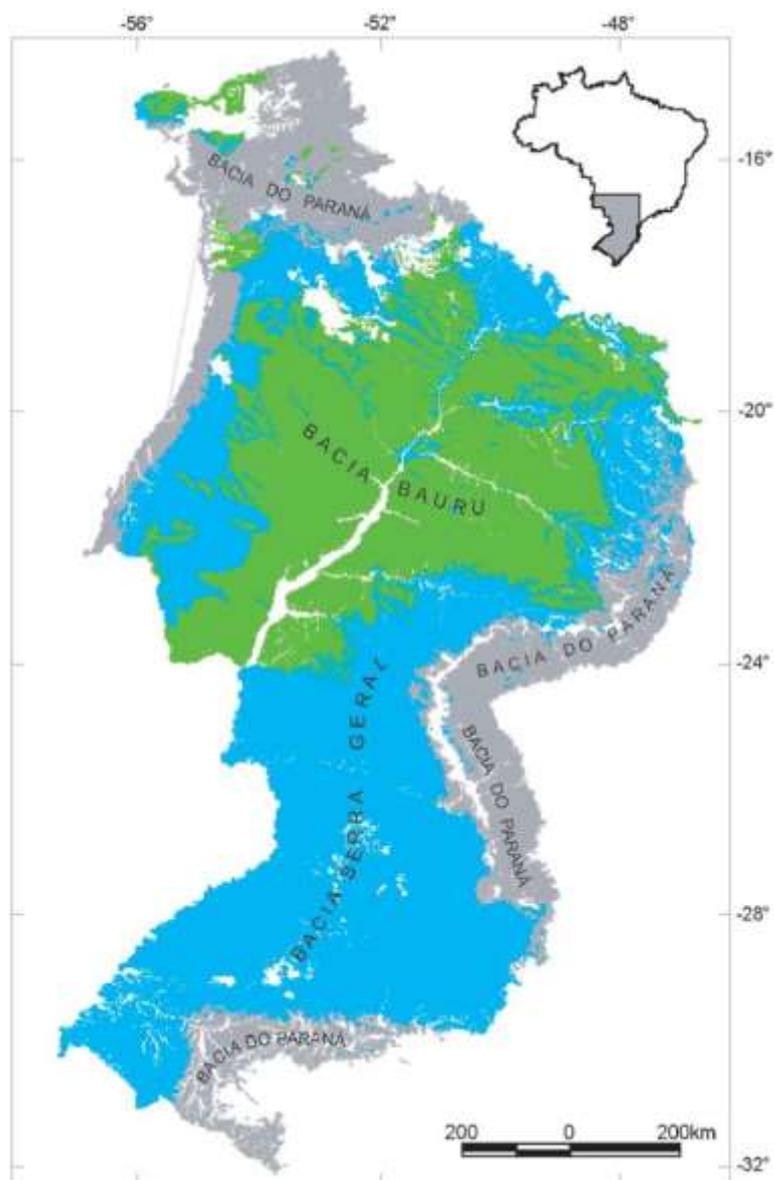


Figura 16. Conjunto orográfico da Bacia Serra Geral, na Província Paraná. (Fonte: Bizzi et al., 2003).

Esta bacia, designada em referência à Serra Geral do Planalto Meridional Brasileiro (estado de Santa Catarina), corresponde à Supersequência Gondwana III (MILANI, 1997), que compreende as formações Botucatu e Serra Geral, reunidas no Grupo São Bento. No caso da

Bacia Serra Geral, com a abertura do Oceano Atlântico Sul, as antéclises limitantes da Província Sedimentar Meridional (Asunción a oeste, Alto Xingu a NNW, Paranaíba a NE, Ponta Grossa a SE e Rio Grande a Sul) foram reativadas e transformadas nos arcos homônimos. Com o rebaixamento do fundo da bacia, houve a formação de ampla depressão topográfica, onde se depositaram arenitos de granulação fina a média, os quais, de acordo com Scherer (2002), podem ser separados em duas unidades genéticas: uma inferior, com espessura máxima de 100 m, correspondente à Formação Botucatu e discordante sobre a Bacia do Paraná, que inicia por depósitos de rios efêmeros e lençóis de areia, seguidos por arenitos eólicos; e outra superior, consistindo de lentes de arenitos eólicos, intercaladas nas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

A Formação Serra Geral consiste-se de derrames basálticos continentais (Continental Flood Basalts), que formam uma das grandes províncias ígneas do mundo (SAUNDERS et al., 1992). Compreende sucessão de derrames com cerca de 1.500 m de espessura junto ao depocentro da bacia e recobre área de 1.200.000 km².

O produto deste magmatismo está constituído por sequência toleítica bimodal onde predominam basaltos a basaltos-andesito (> 90% em volume), superpostos por riolitos e riodacitos (4% em volume). Com base em características químicas e isotópicas, é dividido como proveniente de dois reservatórios magmáticos distintos: alto e baixo TiO₂, compreendendo oito subtipos com características químicas e reológicas distintas (PEATE et al., 1992). Datações radiométricas Ar-Ar balizam seu início em 137,4 milhões de anos - Ma e seu encerramento em torno de 128,7 Ma (TURNER et al., 1994).

Em termos litológicos, são registrados no território municipal exemplares de rochas efusivas e sedimentares:

1. Basaltos e andesitos toleíticos de cor cinza escura e preta acinzentada com disjunção colunar dominante e intercalações de lentes arenosas;
2. Riodacitos de cor cinza acastanhada com disjunção tabular dominante;
3. Depósitos clásticos sedimentares arenosos de ambiente fluvial recentes.

A Formação Serra Geral constitui-se numa sucessão de corridas de lavas, de composição predominantemente básica, apresentando uma sequência superior identificada como um domínio relativo de efusivas ácidas. Na sequência inferior, localmente, é possível a identificação de níveis de vulcanitos ácidos, os quais, entretanto, não apresentam possança e continuidade consideráveis. Diques e corpos concordantes de diabásio, encaixados em unidades mais antigas e relacionadas às efusivas, tem ocorrência generalizada nesta Formação.

O IBGE (1986), no Projeto Levantamento dos Recursos Naturais - RadamBrasil, considera a Formação Serra Geral como o agrupamento de uma espessa sequência de vulcanitos, eminentemente basálticos, podendo conter termos ácidos intercalados, que se tornam mais abundantes no topo do pacote, a qual, tendo se extravasado desde o Triássico Superior, desenvolveu-se de modo mais significativo durante o Jurocretáceo. Intimamente relacionados aos processos geodinâmicos que culminaram com a abertura do Atlântico Sul e a conseqüente separação continental América do Sul-África, esses vulcanitos fissurais tem, como contrapartes hipabissais, inúmeros diques, sills e corpos irregulares de diabásio que ocorrem de modo generalizado.

A sequência básica é constituída predominantemente por rochas efusivas, as quais são agrupadas em três grandes grupos: basaltos, andesitos e basaltos com vidro.

Associadas a essa unidade são encontradas inúmeras intercalações de arenitos interderrames, bem como tipos litológicos subordinados, representados por brechas basálticas e sedimentares. Apresentam uma variedade de cores que grada do cinza-escuro ao negro, com tonalidades esverdeadas. Quando alteradas apresentam, via de regra, coloração em tons de verde, castanho-avermelhado e castanho-claro. As colorações escuras devem-se principalmente à granulação fina a à abundante presença de ferromagnesianos, opacos e vidros nestas rochas. Como características texturais apresentam-se geralmente afaníticos, e menos comumente faneríticos, finos a médios, mostrando-se raramente porfiróides. Estruturas vesículo-amigdaloidais são bastante comuns e capas de alteração limonítica são características.

A sequência ácida está situada em posição estratigráfica superior em relação à sequência básica e, quando alteradas, exibem coloração em tons cinza-claro e amarelado. São agrupadas em quatro grandes grupos petrográficos: 1) basaltos pórfiros, 2) dacitos e riocitios félsíticos, 3) riolitos félsíticos e 4) fenobasaltos vítreos.

As efusivas da Formação Serra Geral ocupam, estratigraficamente, a parte superior do Grupo São Bento, correspondendo este clímax vulcânico ao encerramento da evolução gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná.

Com base no Mapa Geológico do Rio Grande do Sul, CPRM (2005), na escala 1:750.000 (Figura 17), a área do PNM Sertão está inserida nos domínios do Fácies Paranapanema. É caracterizado por derrames basálticos granulares finos, melonocráticos, contendo horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzo (ametista), zeolitas, carbonatos, seladonita, cobre nativo e barita, com idades (Ar-Ar) de $132,3 \pm 0,5$ milhões de anos. Embora estejam inseridas neste Fácies a maior concentração de ametista do Estado do Rio Grande do Sul, não são conhecidas jazidas comerciais importantes na área do município de Sertão.

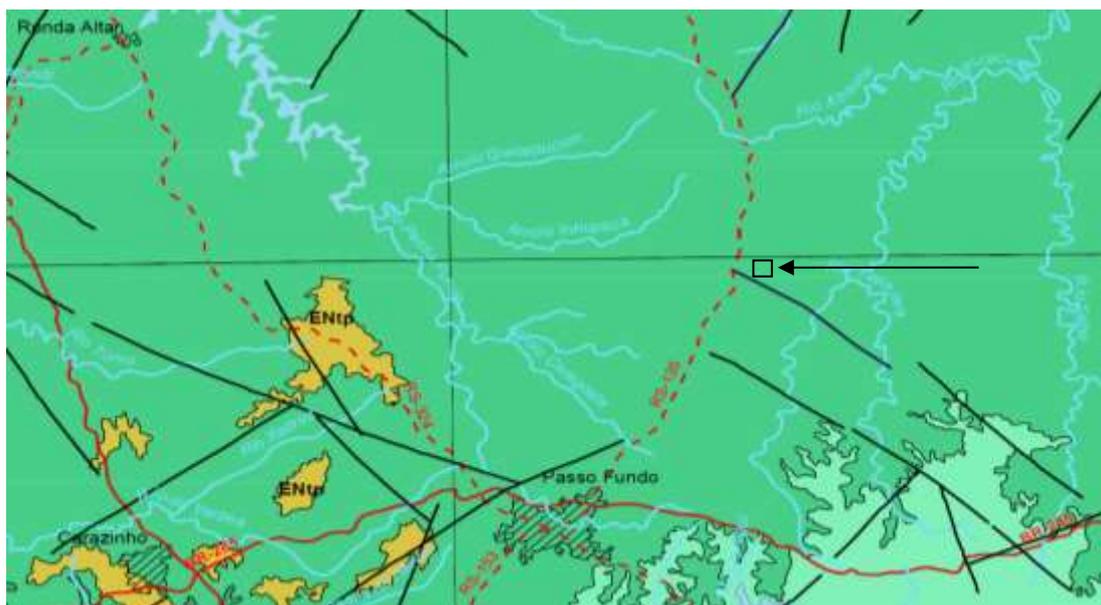


Figura 17. Parte do Mapa Geológico do Rio Grande do Sul (CPRM, 2005), com a localização do PNM Sertão inserido nos domínios do Fácies Paranapanema da Formação Serra Geral.

3.2.4. GEOTECNIA

A área onde se insere o PNM Sertão, em zona rural do município de Sertão, é um ambiente típico de coxilhas, relevo de dissecação homogênea onde o perfil de solo é expresso por uma capa de solo autóctone sobreposto a manto regolítico (alterito). Tanto o solo quanto o alterito são produtos de alteração *in situ* dos vulcanitos da Formação Serra Geral, mantendo contatos concordantes e gradacionais entre os horizontes de solo (Figura 18).



Figura 18. Aspectos geomorfológicos, geológicos e edáficos da região do PNM Sertão. A) Aspectos do relevo suave ondulado no entorno da UC; B) Área drenada evidenciando horizonte Bw-latossólico (Latossolo Vermelho) e presença de matacões; C) Corte perpendicular em um Nitossolo, com presença de pequenos geodos e feobasaltos vítreos; D) Detalhe de processo erosivo resultante de processo de drenagem artificial localizado no entorno mediato da UC.

Os latossolos e nitossolos, quando solos residuais desenvolvidos a partir dos vulcanitos da Formação Serra Geral, apresentam boa estabilidade geomecânica que, por sua boa drenagem, não desenvolvem discontinuidades que funcionariam como superfícies de deslizamento. Entretanto, quando submetidos à pressão de água proveniente da ocupação antrópica, podem desenvolver ravinas profundas e, quando interceptado o lençol freático, boçorocas. Não se observa a presença de coluviões e tálus.

O território abrangido pelo PNM Sertão apresenta terras altas e bem drenadas, com solos não propícios ao desenvolvimento de discontinuidades com grande diferencial de permeabilidade. Estas características permitem classificar estes solos como de boa estabilidade

geomecânica, não sendo naturalmente susceptíveis aos riscos geológicos definidos como colapsos, deslizamentos, escorregamentos e alagamentos.

3.2.5. SOLOS

Segundo a classificação proposta por STRECK et al. (2008), em Solos do Rio Grande do Sul, na escala 1:750.000, no PNM Sertão e entorno imediato ocorrem as seguintes tipologias de solo: Latossolo Vermelho Aluminoférrico e Distroférrico e Nitossolo Vermelho Distroférrico.

Os solos existentes no município possuem algumas características principais:

a) Latossolo Vermelho Aluminoférico (LVaf) e Distroférrico (LVd): são solos bem drenados, normalmente profundos a muito profundos, por serem solos muito intemperizados, tem predomínio de caulinita e óxidos de ferro, apresentam acentuada acidez e baixa reserva de nutrientes, entretanto em algumas áreas do Alto Uruguai Gaúcho ocorrem com alta saturação de bases. Em função das propriedades físicas (profundos, bem drenados, muito porosos, bem estruturados) e condições de relevo suave ondulado, possuem boa aptidão agrícola, desde que corrigida a fertilidade química. Mesmo assim necessitam de práticas conservacionistas do tipo plantio direto, terraceamento e curvas de nível;

São solos usualmente profundos a muito profundos e homogêneos, com pouca variação no teor de argila com a profundidade e transição difusa entre os horizontes altamente evoluídos, o que torna difícil a sua distinção. A sequência típica de horizontes é A-Bw-C, onde o horizonte Bw é do tipo B latossólico, isto é, sem gradiente textural em relação ao horizonte A, bem drenado, com estrutura em blocos fraca a moderada ou microgranular forte, baixo teor de minerais intemperizáveis (< 4%) e de fragmentos de rochas (< 5%), com textura franco arenosa ou mais argilosa. Em razão do alto grau de intemperização, há predominância do argilomineral caulinita, de baixa atividade ($CTC < 17 \text{ cmolc.Kg}^{-1}$), e de óxidos de ferro. São solos que se caracterizam ainda pela acentuada acidez, baixa reserva de nutrientes e toxidez para as plantas por alumínio.

Nas suas subclasses, os Latossolos se diferenciam primariamente em função da coloração predominante no horizonte B (Latossolos Vermelhos e Latossolos Brunos). Complementarmente, os Latossolos podem ser distinguidos em função da variabilidade nas suas propriedades químicas, em alumínicos (elevado teor de alumínio trocável: $\geq 4 \text{ cmolc.Kg}^{-1}$ e saturação por Al maior que 50%), distróficos (baixa saturação por bases: < 50%), eutroférricos (baixa saturação por bases: < 50% e baixos teores de ferro: < 18%), distroférricos (baixa saturação por bases: < 50% e elevados teores de ferro: $\geq 18\%$), ou aluminoférricos (elevado teor de alumínio trocável: $\geq 4 \text{ cmolc.Kg}^{-1}$ e saturação por Al maior que 50% e elevados teores de ferro: $\geq 18\%$). Podem ainda ser classificados em Húmicos (horizonte A húmico) e Típicos, quando não apresentam outras características especiais.

b) Nitossolo Vermelho Distroférrico (NVdf1): Em função das propriedades físicas (profundos, bem drenados, muito porosos, bem estruturados), são geralmente solos ácidos pelo fato de apresentarem caulinita e óxidos de ferro na sua constituição. Ocorrem em condições de relevo suave ondulado possuindo boa aptidão agrícola, desde que corrigida a

fertilidade química. Necessitam de práticas conservacionistas do tipo plantio direto, terraceamento e curvas de nível;

Os Nitossolos são solos profundos caracterizados por perfis que apresentam uma sequência de horizontes A-B-C, em que o horizonte B é do tipo nítico, isto é, com baixo gradiente textural em relação ao horizonte A e estrutura bem desenvolvida com presença de agregados angulares e/ou subangulares nítidos e brilhantes (cerosidade). São solos com perfis homogêneos, com pouca variação no teor de argila com a profundidade e transição difusa entre os horizontes, o que torna difícil a sua distinção. Constituem, portanto, perfis muito semelhantes aos apresentados pelos Latossolos, se distinguindo destes principalmente pelo caráter nítico do horizonte B. Quanto às características físico-químicas e mineralógicas, os Nitossolos são usualmente ácidos com fração argila de baixa atividade (baixa CTC), em que predominam o argilomineral caulinita e óxidos de ferro.

Nas suas subclasses, os Nitossolos se diferenciam primariamente em função da predominância ou não da coloração vermelha no horizonte B (Nitossolos Vermelhos e Nitossolos Háplicos). Secundariamente, os Nitossolos podem ser distinguidos em função da variabilidade nas suas propriedades químicas, em alumínicos (elevado teor de alumínio trocável: ≥ 4 cmolc/Kg) ou eutroféricos (baixa saturação por bases: $< 50\%$ e altos teores de ferro: 15 a 36%).

3.2.6. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

De acordo com a Lei Estadual nº. 10.350 de 1994, o estado do Rio Grande do Sul foi dividido em três Regiões Hidrográficas: a do Guaíba, a das Bacias Litorâneas e a do Uruguai (Figura 19). Estas, por sua vez, foram subdivididas, resultando em 25 bacias. Deste total, nove bacias pertencem a Região Hidrográfica do Guaíba, cinco à Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas e 11 à Região Hidrográfica do Uruguai (SEMA, 2012).

O município de Sertão está situado na Região Hidrográfica do Uruguai, inserido nas Bacias do Rio Passo Fundo (58,03% do seu território) e a na Bacia Apuaê-Inhandava (41,97%). No entanto, o local de estudo (PNM Sertão) está inserido na bacia hidrográfica dos rios Apuaê-Inhandava.

3.2.6.1. Região Hidrográfica do Uruguai

A Região Hidrográfica do Uruguai tem grande importância para o País em função das atividades agroindustriais desenvolvidas e pelo seu potencial hidrelétrico. O rio Uruguai possui 2.200 quilômetros de extensão e se origina da confluência dos rios Pelotas e Canoas. Nesse trecho, o rio assume a direção Leste-Oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ANA, 2015).

A Região hidrográfica possui, em território brasileiro, 174.533 km² de área, o equivalente a 2% do território nacional (ANA, 2015). No estado do Rio Grande do Sul, abrange a porção norte, noroeste e oeste do território gaúcho, entre as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui uma superfície total de cerca de 126.718,97 km², ou seja, aproximadamente 44,98% da área do Estado (Figura 20). Sua população total está estimada em 2.448.778 habitantes, distribuídos em 228 municípios, com uma densidade demográfica em torno de 19,29 hab.Km⁻² (SEMA, 2012).

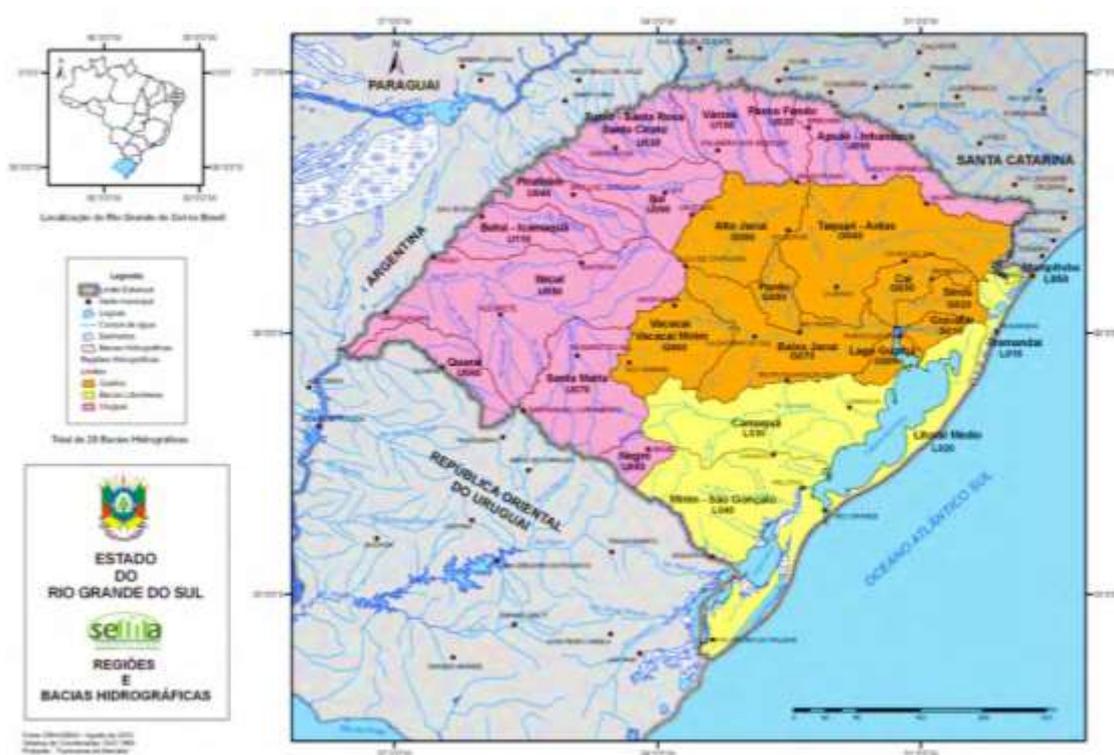


Figura 19. Regiões e Bacias Hidrográficas do Rio Grande Sul.

A Região está dividida em onze bacias hidrográficas (Figura 20). As bacias dos rios Apuaê-Inhandava, Passo Fundo, Várzea, Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, Ijuí, Piratinim, Butuí-Icamaquã e Ibicuí têm como principal exutório o Rio Uruguai. Já a Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria drena inteiramente para o Rio Ibicuí. Nesta região há duas bacias transfronteiriças, compartilhadas com a República Oriental do Uruguai: a Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí e a Bacia do Rio Negro (SEMA, 2012).

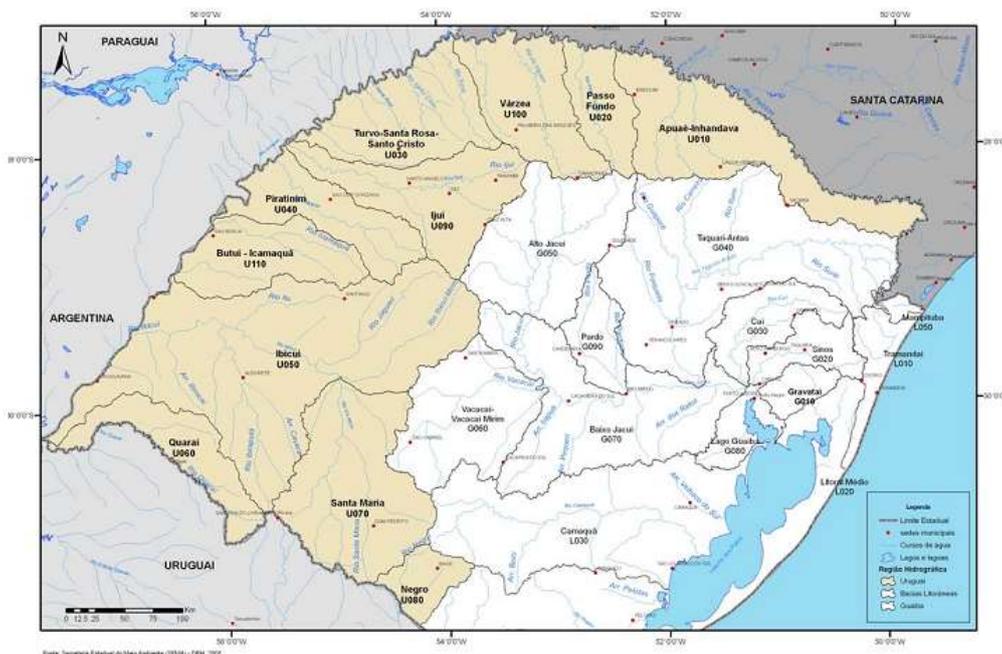


Figura 20. Região Hidrográfica do rio Uruguai.

Em relação aos usos consecutivos desta Região Hidrográfica, de acordo com os dados da conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil (ANA, 2013), a vazão de retirada (demanda total) é de $155,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (7% da demanda nacional). A irrigação é a categoria responsável por 82% dos usos consuntivos, representando o maior percentual. Na sequência estão o uso industrial e urbano com 6% cada, dessedentação animal com 5% e finalmente, o uso rural, com 1%, representando o menor percentual de uso nesta bacia.

Para esta região, tratando-se das águas superficiais a disponibilidade hídrica é de $565 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ e a vazão média de $4.103 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Já para as águas subterrâneas, essa disponibilidade hídrica é de $400 \text{ m}^3/\text{s}$ (ANA, 2013), ou seja, muito alta.

Neste sentido, as maiores disponibilidades hídricas subterrâneas ocorrem nas bacias do Ibicuí, Ijuí, Apuaê-Inhandava, sendo menores nas bacias do Quaraí e Negro. Isto ocorre em função da extensa ocorrência de sistemas aquíferos com propriedades hidráulicas de pequena magnitude (SEMA, 2008).

3.2.6.2. Bacias Hidrográficas do Passo Fundo e Apuaê-Inhandava

O município de Sertão está inserido nas bacias Passo Fundo e Apuaê-Inhandava, da região hidrográfica do Uruguai. A bacia do Rio Passo Fundo (Figura 21), situa-se ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas $27^{\circ}04'$ a $28^{\circ}19'$ de latitude Sul e $52^{\circ}13'$ a $52^{\circ}51'$ de longitude Oeste. Abrange a Província Geomorfológica Planalto Meridional. Possui área de $4.864,46 \text{ Km}^2$, abrangendo os municípios de Barão de Cotegipe, Barra do Rio Azul, Benjamin Constant do Sul, Campinas do Sul, Coxilha, Cruzaltense, Entre Rios do Sul, Erebangó, Erechim, Erval Grande, Estação, Faxinalzinho, Gramado dos Loureiros, Ipiranga do Sul, Itatiba do Sul, Jacutinga, Nonoai, Passo Fundo, Paulo Bento, Pontão, Ponte Preta, Quatro Irmãos, Rio dos Índios, Ronda Alta, Rondinha, Sarandi, São Valentim, Sertão, Três Palmeiras e Trindade do Sul. Os principais usos consuntivos de água na Bacia são abastecimento público (49,9%), pecuária (23,33%), indústria (8,84%) e irrigação (18,34%). Em relação aos usos não consuntivos dentro da BHRPF, foi identificada apenas a geração de energia elétrica (SEMA, 2012).

A bacia dos Rios Apuaê-Inhandava (Figura 22), localiza-se a norte-nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas $27^{\circ}14'$ a $28^{\circ}45'$ de latitude Sul e $50^{\circ}42'$ a $52^{\circ}26'$ de longitude Oeste. Abrange a Província Geomorfológica Planalto Meridional, onde está situado o PNM Sertão. Possui área de $14.599,12 \text{ Km}^2$ e abrange total ou parcialmente municípios os municípios de Água Santa, Aratiba, Áurea, Barra do Rio Azul, Barracão, Bom Jesus, Cacique Doble, Capão Bonito do Sul, Carlos Gomes, Caseiros, Centenário, Charrua, Ciríaco, Coxilha, Erechim, Esmeralda, Estação, Floriano Peixoto, Gaurama, Getúlio Vargas, Ibiaçá, Lagoa Vermelha, Machadinho, Marcelino Ramos, Mariano Moro, Mato Castelhana, Maximiliano de Almeida, Muitos Capões, Muliterno, Paim Filho, Pinhal da Serra, Sananduva, Santa Cecília do Sul, Santo Expedito do Sul, São João da Urtiga, São José do Ouro, São José dos Ausentes, Sertão, Severiano de Almeida, Tapejara, Três Arroios, Tupanci do Sul, Vacaria, Viadutos, Vila Lângaro. Os principais corpos de água são os rios Apuaê, Inhandava, Cerquinha, Pelotas, Arroio Poatã e o Rio Uruguai (SEMA, 2008; 2012).

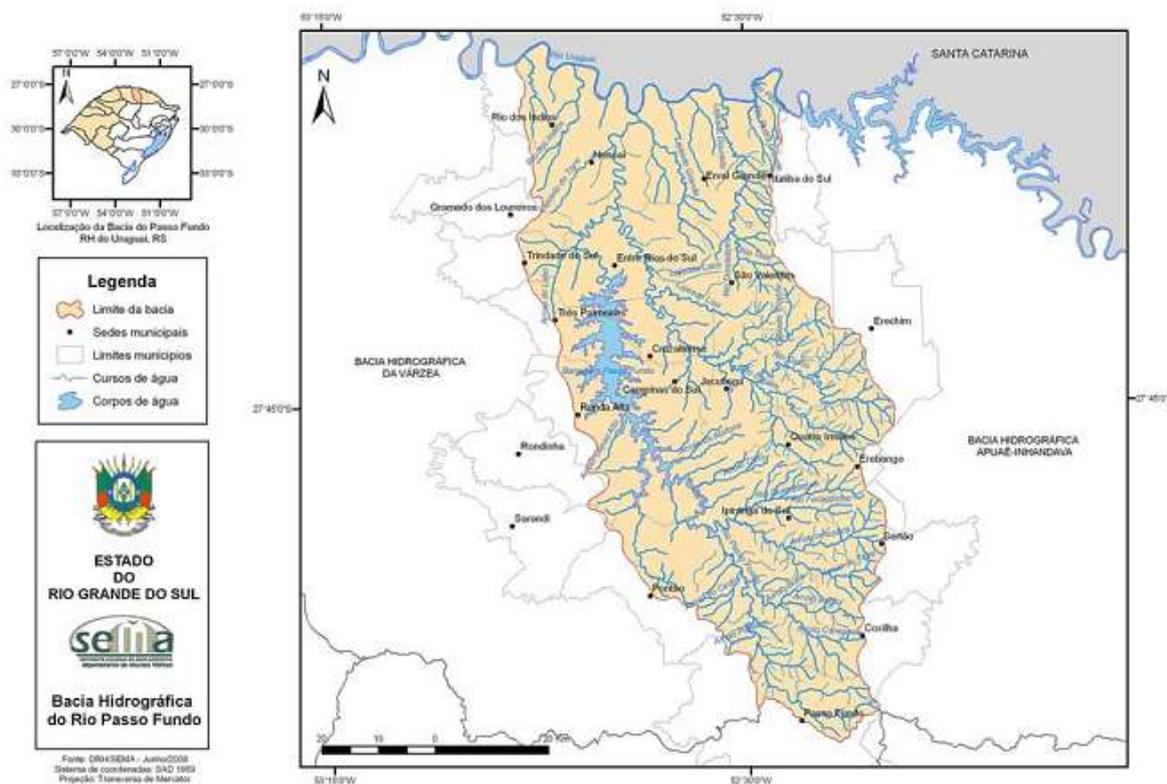


Figura 21. Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo.

No que diz respeito ao uso do solo e cobertura vegetal, de acordo com a Tabela 4, pode-se verificar que na Bacia em apreço as classes preponderantes formam mosaico agricultura-vegetação em regeneração (31,87%), a vegetação campestre/arbustiva (26,88%) e a agricultura intensiva (22,30%). As formações florestais nativas e implantadas aparecem na quarta posição e representam apenas 17,73%, ou seja, 257.795,56 ha.

Tabela 4. Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Bacia Hidrográfica Apuaê-Inhandava, RS. (SEMA, 2007).

Classe	Área (ha)	Uso do solo e cobertura vegetal
Mosaico Agricultura-Vegetação em Regeneração	463.427,78	31,87%
Vegetação Campestre/Arbustiva	390.980,56	26,88%
Agricultura Intensiva	324.285,78	22,30%
Formações Florestais Nativas e Implantadas	257.795,56	17,73%
Vegetação Campestre/Arbustiva em Áreas Alagadas	16.849,74	1,16%
Solo Exposto	787,17	0,05%
Lâmina d'água	174,68	0,01%
Áreas Urbanas	-	-

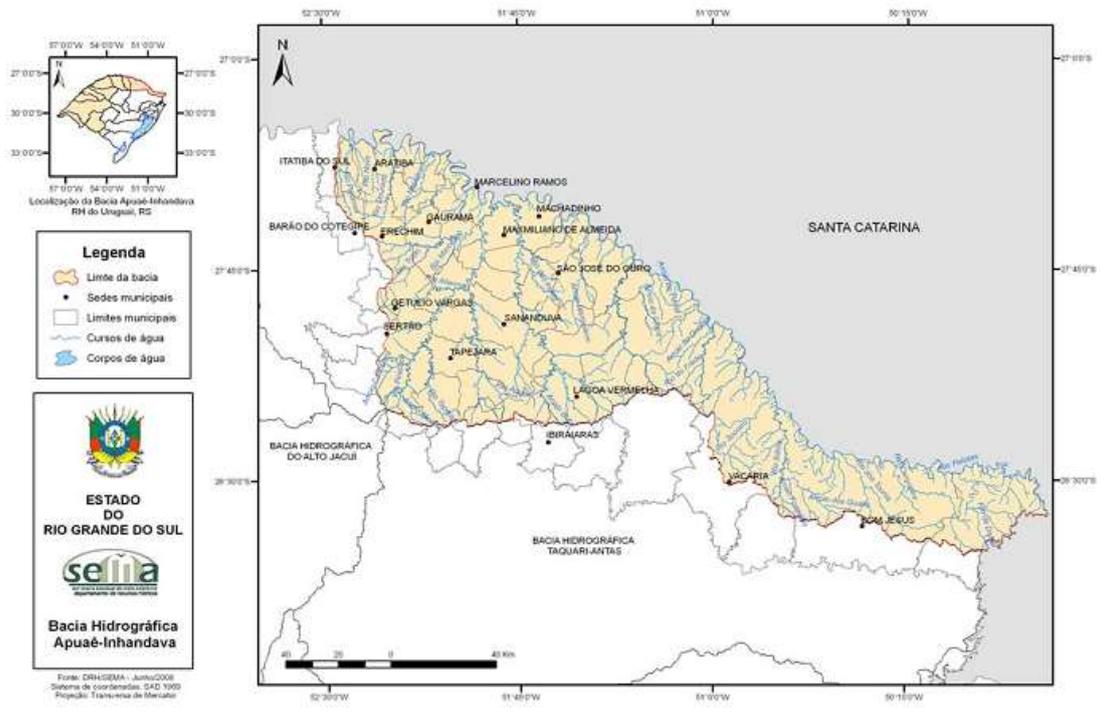


Figura 22. Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava.

Quanto à hidrogeologia, o aquífero Botucatu e Serra Geral são importantes formações hidrogeológicas na região hidrográfica do Rio Uruguai. A Formação Botucatu (Sistema Aquífero Guarani) possui grande importância como recurso hídrico, por abastecer algumas regiões por meio de poços perfurados. Nesta região também ocorre Formação Serra Geral, com aquíferos em áreas fraturadas ou mantos de alterações, fornecendo também relativas vazões (Figura 23).

As formações sedimentares que compõem o Sistema Aquífero Guarani (SAG) estão distribuídas por uma área de 1,210 milhões de km². Dois terços da sua extensão, 822.717 km² estão inseridos em território brasileiro, o restante dividido entre a Argentina (225.000 km²), Paraguai (72.000 km²) (ARAÚJO et al., 1995) e Uruguai (90.000 km²). A extensão das áreas de afloramento (recarga direta) do Aquífero Guarani, que no Brasil abrange parte dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul totaliza mais de 100.000 km². Nos demais países, as áreas de recarga direta chegam a 50.000 km² (ARAÚJO et al., 1995).

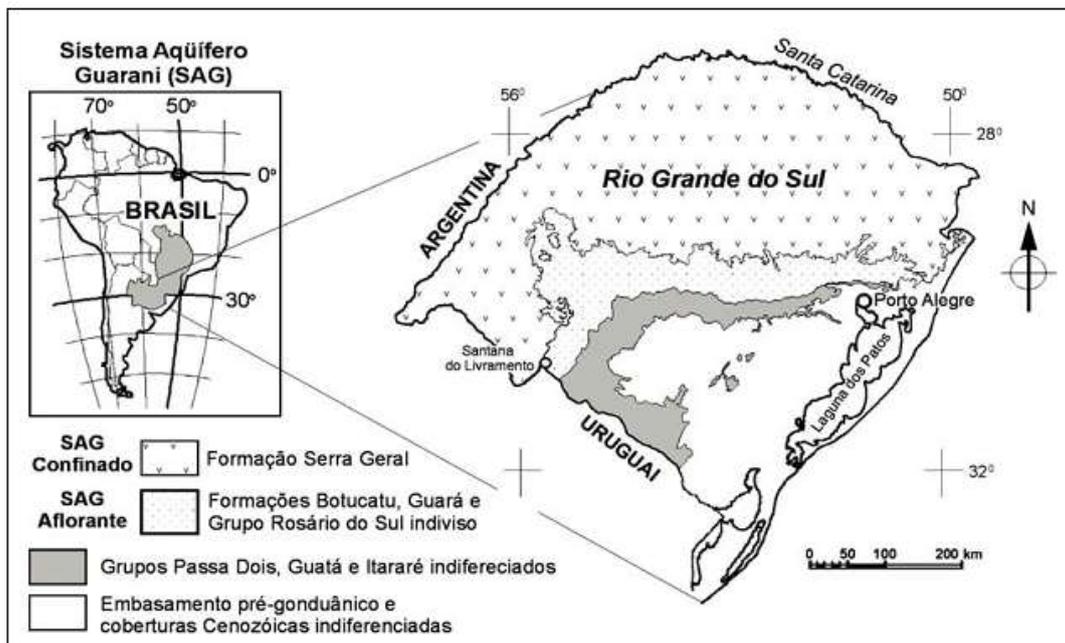


Figura 23. Localização do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no Estado do Rio Grande do Sul (Machado, 2005).

Avaliando-se o mapa Hidrogeológico do estado do Rio Grande do Sul (Figura 24), os sistemas de aquíferos na região do PNM Sertão são do tipo: alta a média possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas. O PNM Sertão está inserido no Sistema Aquífero Serra Geral, que ocupa a parte centro-oeste da região dominada pelos derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral no planalto sul-rio-grandense. Delimita-se pelos municípios de Soledade, Tupanciretã, Santo Antônio das Missões, Santa Rosa, Tenente Portela, Nonoai, Erechim e Passo Fundo. Constitui-se principalmente de litologias basálticas, amigdalóides e fraturadas, capeadas por espesso solo avermelhado (CPRM, 2005).

É importante salientar-se que, embora a Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral comporte-se como um aquífero confinante em relação ao SAG, localmente apresenta excelentes características aquíferas, com poços captando vazões que alcançam a quase 100 m³.h⁻¹. Essa unidade hidroestratigráfica é o principal recurso hídrico, de baixo custo de captação e com excelente qualidade para abastecimento público na região geomorfológica do Planalto do Rio Grande do Sul (MACHADO, 2005).

Para a região do PNM Sertão as salinidades em geral são baixas, em média 200 mg.l⁻¹ e os poços que captam águas mais salinas, sódicas e de elevado pH (entre 9 e 10), provavelmente correspondem a porções do aquífero influenciadas por águas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.

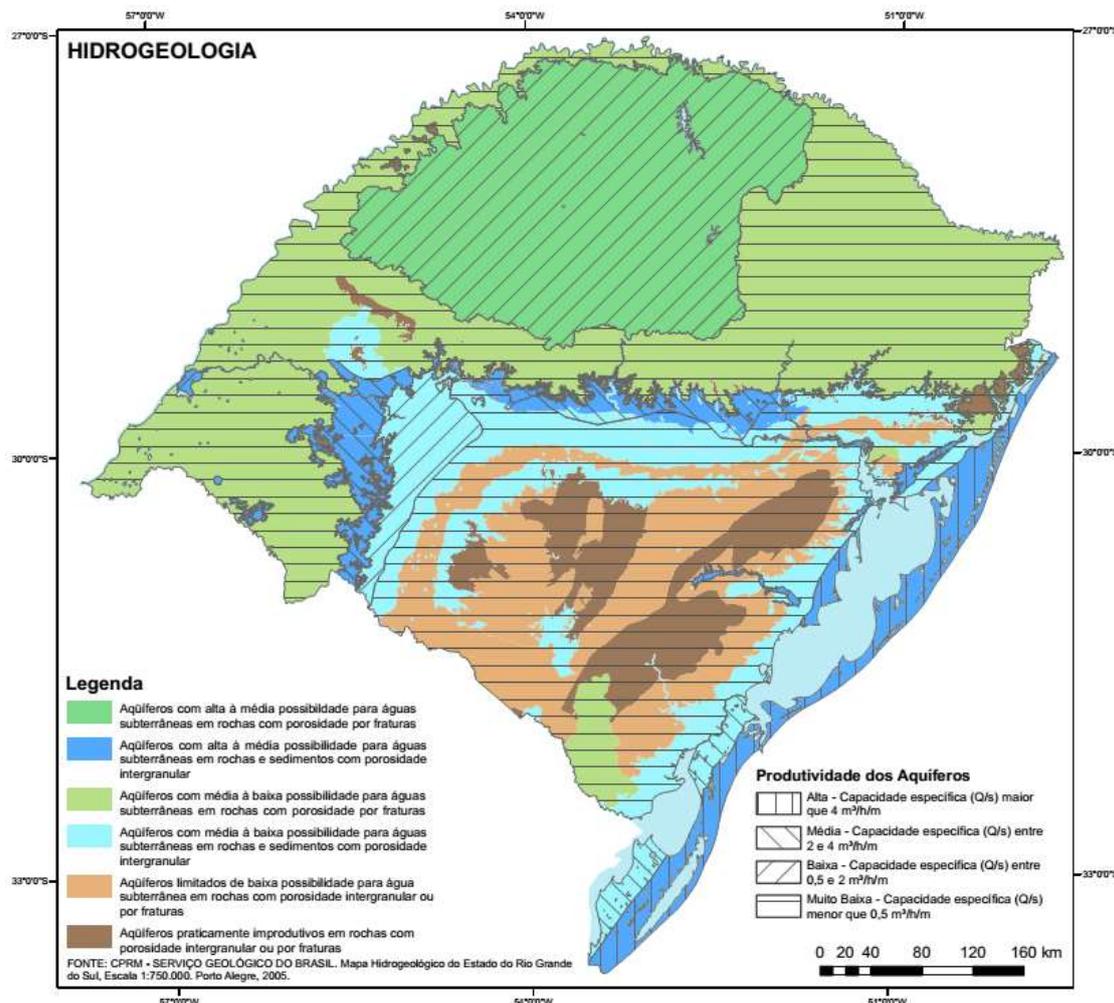


Figura 24. Hidrogeologia do Estado do Rio Grande do Sul (CPRM, 2005).

De acordo com Machado (2005) o SAG aflora na região correspondente à depressão central do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Santana do Livramento à oeste e Santo Antônio da Patrulha à leste. Ele é constituído por nove unidades hidroestratigráficas: Botucatu, Guará, Arenito Mata, Caturrita, Alemoa, Passo das Tropas 1 e 2, Sanga do Cabral e Pirambóia.

No entanto o SAG está confinado pelas litologias vulcânicas da unidade hidroestratigráfica Serra Geral desde a região da Cuesta do Haedo na região da fronteira oeste até a região litoral do Estado. Ele é compartimentado em quatro blocos: Oeste, Leste, Central - Missões e Norte - Alto Uruguai, sendo também constituído por nove unidades hidroestratigráficas: Botucatu, Guará, Arenito Mata, Caturrita, Alemoa, Passo das Tropas 1 e 2, Sanga do Cabral e Pirambóia. Como se compõe das mesmas unidades da área aflorante, suas litologias variam de arenosas finas a médias avermelhadas, com intercalação de leitos e camadas de siltitos e argilitos (MACHADO, 2005).

A unidade hidroestratigráfica Botucatu (Norte - Alto Uruguai) na qual está inserido o PNM Sertão (Figura 25) é a que apresenta maior distribuição na área confinada, sendo também o principal aquífero captado pelos poços profundos. Nela podem ser obtidas vazões superiores a 500 m³.h⁻¹. Geralmente na fronteira oeste do Estado as capacidades específicas variam de 5 a

10 m³.h⁻¹. Em outras regiões as capacidades específicas variam entre 0,5 e 2 m³.h⁻¹ (MACHADO, 2005).

De acordo com o mesmo autor, à qualidade das águas é variável de acordo com o grau de confinamento das unidades hidroestratigráficas. Botucatu e Guará na fronteira oeste apresentam águas doces com menos de 400 mg.l⁻¹ de sais. Na porção norte do planalto meridional, o Botucatu é a principal unidade hidroestratigráfica, apresentando valores de salinidade em geral superiores aos padrões de potabilidade, geralmente acima de 800 mg.l⁻¹.

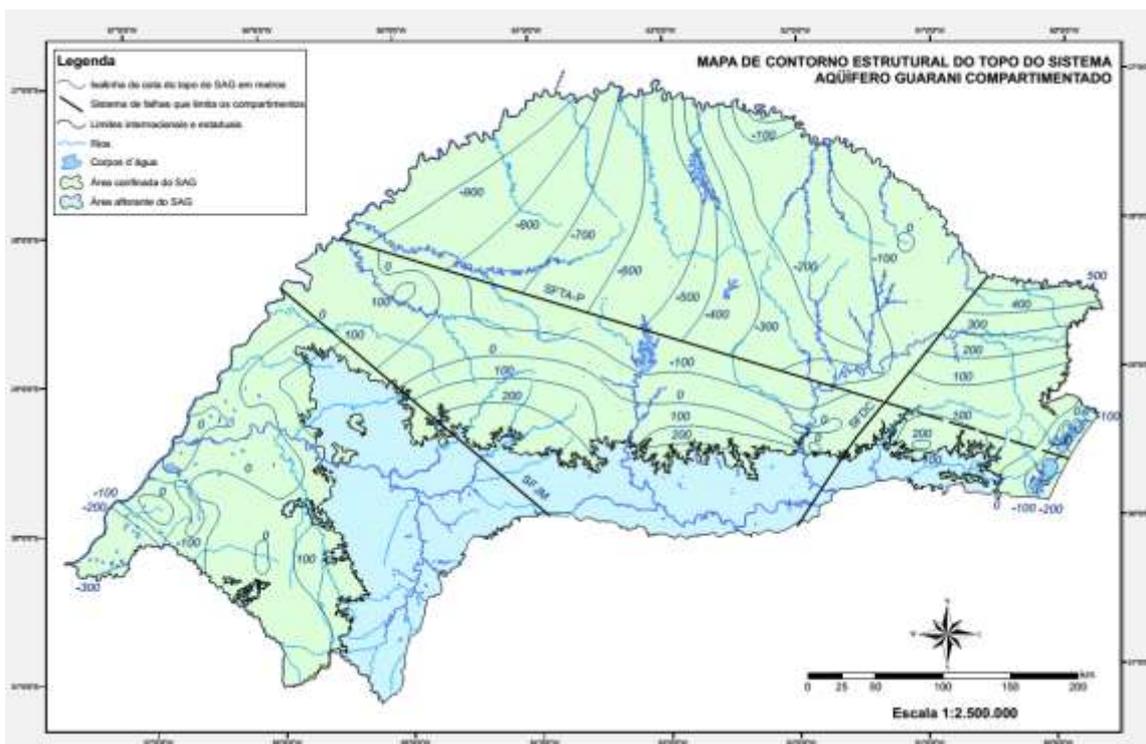


Figura 25. Contorno estrutural do topo do sistema Aquífero Guarani Compartimentado (Machado, 2005).

3.2.7. CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA DA REGIÃO

3.2.7.1. Da pré-história ao início da colonização

A região norte do Rio Grande do Sul é caracterizada principalmente pela ocorrência da Floresta com Araucária, que foi considerada durante muito tempo um dos ecossistemas mais antigos do sul do Brasil (RAMBO, 1953; HUECK, 1972; ENRIGHT e HILL, 1995). A área originalmente coberta por esta formação florestal no Brasil foi estimada com base em dados botânicos em cerca de 200.000 Km² (CARVALHO, 1994). A exploração humana desse ecossistema reduziu sua cobertura florestal para cerca de 3% de sua área original, aproximadamente 6.000 Km² considerando as florestas exploradas e áreas em regeneração (BAUERMANN e BEHLING, 2009).

Essas florestas encontram-se frequentemente entremeadas por campos, fato que já intrigava os primeiros naturalistas que aqui chegaram no século XIX. Saint-Hilaire declarava que era praticamente impossível explicar a alternância entre campo e floresta por uma simples inspeção do terreno (SAMPAIO, 1945). Segundo Lindman e Ferri (1974 [1906]), Von Ihering e Darwin haviam demonstrado interesse por essa questão, afirmando que era uma das mais difíceis a serem resolvidas pelas ciências naturais no sul do Brasil e que não havia uma explicação satisfatória baseada na forma do terreno e nas condições hídricas da região que explicasse tal alternância. Para Darwin, as causas só poderiam ser geológicas. Os mesmos autores afirmavam que nem o solo nem o clima eram um empecilho ao avanço das florestas.

De fato, de acordo com os estudos de Walter (1986), o sul do Brasil apresenta clima temperado úmido, que corresponde à vegetação natural de florestas sempre verdes. Portanto, a coexistência e a alternância brusca entre florestas e campos devem ser analisadas, mais que nas disponibilidades de clima e solo, na biologia das plantas dos respectivos biomas e sua vinculação com o relevo (MARCHIORI, 2004). Vários autores apontam o contraste marcante entre campo e florestas, que se alternam dentro de uma mesma região climática, a fatores edáficos e, principalmente, à vigência de um clima anterior mais seco (KLEIN, 1975; LEITE e KLEIN, 1990; LINDMAN, 1974 [1906]; MAAK, 1948; MARCHIORI, 2002; 2004). Assim, a atual distribuição de campos e florestas seria consequência das sucessivas mudanças climáticas ocorridas na região (BURIOL et al., 2007).

Em torno de 18.000 anos atrás, o registro polínico da região de Cambará do Sul indica a presença de extensas áreas de campo e a ausência de vegetação arbórea (BEHLING et al., 2004). O predomínio de campos sugere um clima frio e seco, com geadas frequentes, temperaturas mínimas abaixo de 10 °C e períodos de seca sazonal, que impediam o desenvolvimento da araucária em terras altas (BAUERMANN e BEHLING, 2009). O registro palinológico do Rio Grande do Sul e as conexões fitogeográficas percebidas atualmente indicam que a posterior expansão florestal seguiu um fluxo no sentido norte-sul, com a migração do elemento arbóreo oriundo de menores latitudes, provavelmente das regiões central e sudeste do país (OLIVEIRA et al., 2012).

Essas condições prevaleceram até o início do Holoceno, há cerca de 11.000 anos, quando passou a ser observada uma pequena migração de algumas espécies típicas da Floresta com Araucária, sobretudo, acompanhando o curso dos rios (BAUERMANN e BEHLING, 2009). Conforme o clima se tornou mais quente e úmido, a vegetação herbácea, ainda predominante, foi sendo substituída pela florestal (OLIVEIRA et al., 2012). É provável que, após a expansão

inicial da Floresta com Araucária, sucedeu-se o desenvolvimento da floresta estacional no interior do Sul do Brasil e da Floresta Ombrófila pelo corredor costeiro entre o oceano Atlântico e o rebordo da Serra Geral (RAMBO, 2005; JARENKOW e WAECHTER, 2001; JARENKOW e BUDKE, 2009).

As áreas cobertas por Floresta com Araucária, por seu ambiente, extensão e recursos naturais, constituíram um espaço adequado para a formação de uma cultura indígena típica, claramente diferente das outras culturas nativas do Brasil (SCHMITZ, 2009). As populações indígenas do Sul, assim como no restante do Brasil, tinham como base de sua subsistência a caça, a pesca e a coleta de produtos naturais, além de diversos graus de cultivo de plantas tropicais. A estrutura social era bastante variável, podendo variar de bandos constituídos por famílias até tribos que possuíam lideranças institucionais (SCHMITZ, 1991).

Os primeiros grupos de caçadores e coletores pré-históricos chegaram ao norte do Rio Grande do Sul há aproximadamente 12 mil anos (BATISTELLA, 2007). Após um processo de migração, adaptação e disputa do território, os vales dos rios Jacuí e Ibicuí passaram a constituir o espaço divisório entre as sociedades indígenas do Pampa e do Planalto. No Pampa predominavam os minuanos e os charruas. O Planalto era domínio dos caingangues (GOLIN, 1999).

Os charruas e minuanos eram caçadores e coletores nômades, que mais tarde se vincularam com o gado trazido pelos jesuítas europeus e se transformaram em excelentes cavaleiros (KERN, 1998). A mobilidade dos pampeanos fez com que deixassem poucos registros arqueológicos. Suas aldeias eram improvisadas e utilizavam matéria-prima regional (GOLIN, 1999).

Por sua vez, os charruas, pertencentes ao tronco cultural Jê, eram caçadores, coletores e horticultores e viviam nas florestas de araucária como semisedentários. Eles praticavam uma horticultura extremamente pobre e viviam em constantes deslocamentos (CARINI, 2005). Eram também chamados de caúguas (homens do mato), botocudos ou coroados e viviam em constante conflito com os guaranis, que chegaram ao Rio Grande do Sul há cerca de dois mil anos (GOLIN, 1999).

Por volta de 1600, os índios carijós, grupo relacionado à etnia Guarani, dominava todo o Campo do Meio (MONTEIRO, 2007). Eles se estabeleciam em aldeias e eram horticultores. Buscavam principalmente os vales quentes e úmidos contornados por florestas, não chegando a penetrar nas florestas com Araucária das maiores altitudes do Planalto. Uma das principais características desse grupo era a prática do canibalismo, o que aterrorizava seus inimigos (GOLIN, 1999).

Quando os europeus chegaram à região de Passo Fundo, havia três nações indígenas estabelecidas ali: os carijós, de origem Guarani, procedentes do Paraguai; os tapes, índios guaranizados, possivelmente de origem andina; e os caingangues, também chamados de coroados ou bugres, do grupo Jê (MONTEIRO, 2007). Esse território foi desde o início da ocupação europeia disputado por portugueses e espanhóis, que muitas vezes se utilizaram das rivalidades entre os grupos indígenas para fortalecer seus domínios (Figura 26).

As cartas anuais do jesuíta Diego Boroa, de 1632-1634, e os relatos de Félix Azara, da metade do século XVIII, confirmam a existência de grandes áreas florestais na metade norte do Rio Grande do Sul. As referências de Boroa à Araucária antecederam em quase 200 anos a

primeira descrição científica da espécie, que foi feita em 1820, por Antonio Bertolini. De acordo com Boroa, esta árvore, que ele chamou de pinheiro-brasileiro, era mais alta que os pinheiros europeus, com troncos redondos e parelhos, copa em forma de taça, ramos de regularidade quase geométrica nos verticilos, pinhas maiores que a cabeça de um homem e pinhões grandes e nutritivos (MARCHIORI, 2002).

Na busca por converter os povos indígenas à fé cristã, os missionários jesuítas foram os autores dos registros mais antigos sobre a natureza do Rio Grande do Sul e os agentes iniciais de sua transformação (MARCHIORI, 2002). Foram os jesuítas que introduziram o gado bovino, grande influenciador da vegetação nativa, sobretudo em áreas campestres. Também desenvolveram a atividade de extração da erva-mate nas florestas nativas (OLIVEIRA et al., 2012). Esses ervais, que se estendiam por grandes áreas, chegaram até as florestas da atual região de Passo Fundo.



Figura 26. Mapa etnográfico histórico do Rio Grande do Sul. (Fonseca, 2004).

Em 1632, foi fundada a redução de Santa Teresa na região de Passo Fundo pelo jesuíta Francisco Ximenes. Essa redução era formada por casas de pau a pique, construídas com madeira e barro e cobertas com capim. Ao redor da povoação havia plantações de trigo, feijão, milho, mandioca e árvores frutíferas europeias. Santa Teresa chegou a agrupar mais de mil famílias. Em 1634, ocorreu a introdução do gado na região, pelos primeiros tropeiros. A

redução foi atacada em 1637 e os jesuítas e indígenas pegos de surpresa não ofereceram resistência. Santa Teresa foi destruída e os índios levados como cativos (GEHN, 1982).

A redução de Santa Teresa havia sido a mais distante de todas e a mais estratégica, por assegurar o controle do maior entroncamento de caminhos indígenas conhecidos. Em Passo Fundo, terminavam as terras de domínio espanhol e em Lagoa Vermelha começavam as de domínio português. As reduções do Tape foram distribuídas de maneira a assegurar a defesa e a posse e impedir a tentativa dos portugueses de chegarem às missões pelos passos do Rio Uruguai, no Goio En, e do Pontão e de Santa Vitória, no Pelotas (FONSECA, 2004). Contudo, com a destruição do Tape, iniciada em 1635, os jesuítas espanhóis foram expulsos para a margem direita do Uruguai e o caminho ficou livre para os bandeirantes.

Entre 1580 e 1640, Portugal esteve sob o domínio da Espanha. Os bandeirantes paulistas aproveitaram-se, então, da condição de súditos espanhóis para aprofundar seus domínios na região de Passo Fundo. Durante esse período, promoveram expedições chamadas de entradas ou bandeiras, com o principal objetivo de capturar indígenas que seriam vendidos como escravos. Os bandeirantes continuaram atuando na região até 1669 (MONTEIRO, 2007).

Os caminhos dos tropeiros

Oliveira (1990) aponta que o Sertão do Uruguai possuía nesse período uma vegetação luxuriante, na qual destacava-se a Araucária, predominante em toda parte. Ele destaca também a presença de grandes ervais e de diversos tipos de madeiras e espécies frutíferas. As espécies vegetais já eram nessa época intensamente exploradas, principalmente a erva-mate, cujo comércio estendia-se até a Argentina. Ainda de acordo com o autor, o comércio de peles de animais silvestres era um grande negócio.

O autor, que conheceu a região como tropeiro, conta que o sertão do Alto Uruguai era costeado por uma vasta campanha onde havia butiazeiros e as pastagens eram excelentes em toda parte. Ele descreve uma vegetação luxuriante e muito variada, na qual se destacava o pinheiro-brasileiro, predominante em toda parte. Salienta também a presença da erva-mate, em grandes ervais que se estendiam até o Sertão do Alto Uruguai. No final do século XIX, havia diversas madeiras que já eram empregadas comercialmente, como o angico, a aroeira, o bugre, a cabriúva, a canela-preta, o tarumã, o cedro, o açoita-cavalo e o sassafrás (OLIVEIRA, 1990).

No século XVII, a crescente economia mineradora trouxe a necessidade de animais para alimentação e transporte. Assim, teve origem o movimento conhecido como tropeirismo (Figura 27). O termo tropeiro servia tanto para o financiador da expedição quanto para os profissionais que se dedicavam ao transporte de grandes quantidades de animais de uma região para outra (MAESTRI, 2000). No Rio Grande do Sul, o tropeirismo consolidou-se a partir do século XVIII, fundamentando-se sobre o transporte e a comercialização de mulas. Muitas das vias de comunicação utilizadas pelos tropeiros já eram trilhas antigas dos indígenas (BATISTELLA, 2007).

Os caboclos passaram a habitar a região de Passo Fundo em meados dos anos 1700. Muitos vinham com as bandeiras ou os tropeiros, mas não regressavam. Dedicavam-se à atividade extrativista ervateira nas florestas e nos ervais (RÜCKERT, 1997). Eram nômades, mantinham uma agricultura de subsistência, com mandioca, milho, feijão e batata e também abatiam gado para retirar couro e sebo.

No início do século XIX, a região de Passo Fundo estava sob o domínio dos índios caingangues, o que retardou a fixação dos luso-brasileiros. Após a guerra guaranítica, os coroados começaram a estender-se pelas florestas do antigo Tape, expulsando os guaranis que se localizavam nessa e noutras partes do território sulino (OLIVEIRA, 1990).

Desde a pré-história até meados do século XIX, o Caapi ou caminho da floresta foi a principal via de penetração no norte do Rio Grande do Sul. Esse caminho foi percorrido por jesuítas e bandeirantes nos séculos XVII e XVIII e era conhecido como Caminho das Missões. Por ele passa o traçado da BR-285 (GEHN, 1982).

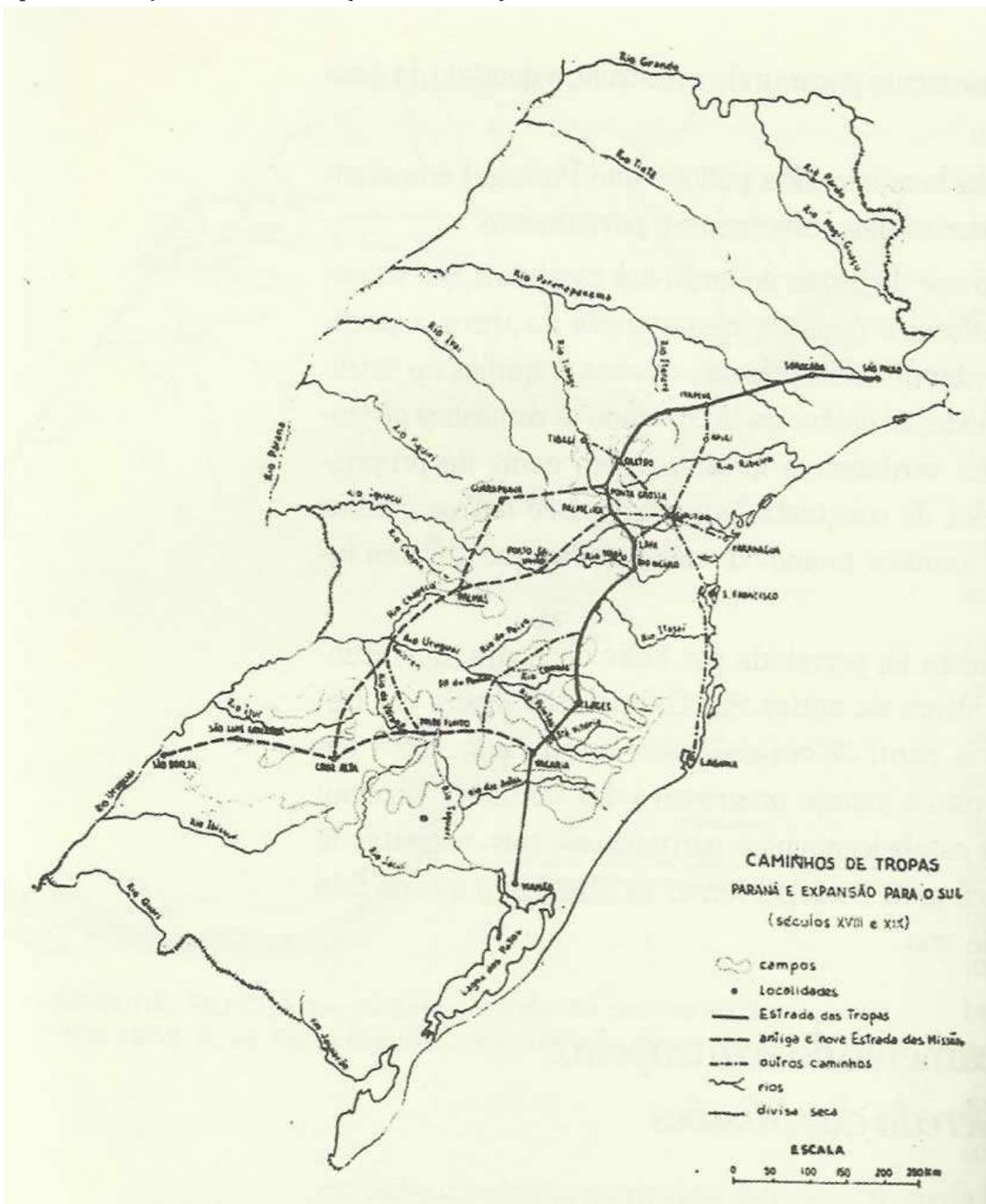


Figura 27. Caminho dos tropeiros nos séculos XVIII e XIX. (Roderjan, 1990).

Uma expedição realizada em 1816 redescobriu o Caminho das Missões, ligando os Campos de Vacaria a São Borja. Esse caminho, apesar de ser menos complicado que o utilizado anteriormente, também possuía trechos de difícil trânsito. Entre os municípios de Passo Fundo e Lagoa Vermelha localizava-se um dos trechos mais perigosos: a travessia do Mato Castelhana, Campo do Meio e Mato Português, região habitada pelos índios caingangues (BATISTELLA, 2007). A região era uma posição estratégica como ponto de passagem entre São Paulo e as Missões. Sua ocupação, no entanto, foi fonte de conflito entre os luso-brasileiros e os caingangues. Esse caminho passou a ser utilizado principalmente para o transporte de mulas, o trânsito de forças militares, a produção de erva-mate e o comércio de couros de animais silvestres (MONTEIRO, 2007).

Na década de 1820, a fertilidade das terras de Passo Fundo, bem como a abundância da erva-mate atraíram homens que desejavam adquirir terras na região. A posse livre consistiu na forma predominante de obtenção de grandes propriedades na região, sendo o principal processo de formação da propriedade fundiária na região do Planalto Médio (RÜCKERT, 1997).

Os relatos de viagem do século XIX descrevem uma paisagem dominada por florestas. Saint-Hilaire (1939), que visitou o Rio Grande do Sul entre 1820 e 1821, descreve as florestas entremeadas de campos e faz diversas comparações das condições climáticas e da vegetação do Sul com as encontradas na Europa. Ele descreve a atividade tropeira e relata que muitos criadores de mulas do interior abandonaram a atividade, que passou a concentrar-se nas regiões próximas ao litoral, de acesso mais fácil. Relata a presença de florestas virgens e densas, principalmente no interior e destaca a presença de espécies que perdem as folhas no inverno. Em algumas regiões, ele observou a venda do pinhão, que era considerado na época como o fruto do pinheiro e já era um alimento tradicional das regiões onde ocorria.

Em 1858, Robert Avé-Lallemant (1980) visitou as colônias alemãs do Sul e descreveu a vegetação da região, formada predominantemente por mirtáceas. Ele também descreve o emaranhado de lianas que se formava nas árvores de troncos retorcidos e de grande porte. Os colonos que desbravaram essa fronteira verde praticamente intocada do Sul surpreenderam-se com o tamanho das árvores, o grande número de espécies e os tipos de solo que encontraram (BUBLITZ, 2008).

3.2.7.2. De Passo Fundo a Sertão

Em 1827/1828 o miliciano Manoel José das Neves, mais conhecido como Cabo Neves obteve quatro léguas quadradas de campo no local onde hoje se localiza Passo Fundo. Ele se estabeleceu nestas terras, trazendo consigo a família, seus escravos e gado. Desta forma, iniciou-se o processo de formação dos latifúndios nos campos de Passo Fundo, com o estabelecimento de uma aristocracia de fazendeiros milicianos e escravocratas. Esse processo, no entanto, foi lento e difícil porque as florestas eram povoadas de caingangues hostis à chegada dos novos ocupantes (BATISTELLA, 2007).

Em 1833, havia 104 casas na região de Passo Fundo. O território passou a constituir o Quarto Quarteirão de São Borja, integrando o Distrito de Cruz Alta. Em 1834, com a emancipação de Cruz Alta, passou a ser distrito do novo município. Durante a Revolução Farroupilha, a povoação estagnou e regrediu. Muitas casas e ranchos ficaram desabitados. A passagem de tropas de ambos os lados envolvidos no conflito causou inúmeros prejuízos

(D'ÁVILLA, 1996). Em 26 de novembro de 1847, Passo Fundo foi elevada à condição de freguesia. Passou a chamar-se Freguesia de Nossa Senhora da Conceição do Passo Fundo. Dez anos depois, emancipou-se, sendo elevada de freguesia à vila.

Além dos limites da vila, a paisagem se mantinha semelhante. As florestas eram extensas e abrigavam ervais explorados por pequenos comerciantes. Contudo, conforme novos moradores iam chegando, as áreas florestais eram desbastadas e davam lugar a campos cultivados e pastagens. Os índios caingangues também eram uma presença constante na região, vistos por muitos como uma ameaça ao avanço da colonização e um perigo para os viajantes nas estradas.

Na época da Revolução Farroupilha, o comércio de animais e a erva-mate eram as principais atividades econômicas de Passo Fundo. A produção agrícola de milho, feijão, batatas, amendoim e arroz apenas começava a ganhar destaque (MONTEIRO, 2007). A povoação nascente enfrentava dois problemas: as péssimas condições do Caminho das Missões e os constantes ataques dos caingangues aos viajantes e moradores do meio rural. A partir de 1832, foram realizadas diversas obras de melhoria nesta estrada, que se tornava uma das mais importantes da província (Figura 28).

Desde 1801, quando passou efetivamente para o domínio português, houve uma crescente preocupação em povoar as regiões ainda não colonizadas do Rio Grande do Sul, sobretudo do Caminho das Missões. Em 1824, teve início da imigração alemã no estado, sendo que as primeiras vítimas da privatização das terras foram os indígenas (ZARTH, 1997). Mais tarde, em 1896, chegaram os primeiros imigrantes italianos na região de Passo Fundo. Estes passaram a se dedicar à agricultura e à exploração da erva-mate (FONSECA, 2007).



Figura 28. Caingangues e descendentes dos primeiros luso-brasileiros do norte do Rio Grande do Sul no início do século XX. (Arquivo Histórico de Erechim, sem data).

Os povos indígenas resistiram à ocupação, atacando os viajantes e os colonizadores recém-chegados. Por causa dos ataques, as viagens passaram a ser realizadas apenas em grandes caravanas armadas. Os povos indígenas foram expropriados de suas terras e aqueles que não foram mortos nos conflitos foram confinados em aldeamentos ou toldos e aculturados (BATISTELLA, 2007). De acordo com Nonnenmacher (2000), no século XIX, o Sul despertou o interesse das empresas colonizadoras. Essas empresas, apoiadas pelos governos provinciais, chegaram a formar grupos para exterminar os índios e liberar as terras para a colonização (Figura 29).

Com a promulgação da Lei de Terras, em 1850, a expropriação e marginalização dos indígenas e caboclos acelerou-se. Um dos principais objetivos da lei era dificultar o acesso à terra aos trabalhadores livres que, desta forma, viam-se forçados a atuar como mão de obra para substituir o trabalho escravo (COSTA, 1987). A terra foi transformada em mercadoria acessível a poucos na maior parte do país. Contudo, no Rio Grande do Sul ocorreu um fenômeno inverso, pois procurou-se estimular a compra das chamadas terras devolutas pelos imigrantes europeus e pelos proprietários já existentes (RÜCKERT, 1997).



Figura 29. Acampamento da turma de medição de terras da empresa colonizadora Luce Rosa e Cia LTDA, início da década de 1920. (Arquivo Histórico de Erechim, sem data).

Na região de Passo Fundo, a partir de 1850, os latifundiários que já ocupavam os espaços mais nobres nos campos passaram a disputar também as áreas próximas às florestas. Assim, muitos posseiros perderam suas terras, já que não tinham o reconhecimento da nova lei (BATISTELLA, 2007). A década de 1860 foi marcada por conflitos entre os posseiros pobres e

os latifundiários porque as zonas florestais e os ervais que, até então, eram explorados livremente tornaram-se propriedades de particulares e o acesso a elas foi cortado.

Em 28 de janeiro de 1857, por meio da lei nº 340, Passo Fundo obteve sua emancipação político administrativa. Na segunda metade do século XIX, a economia de Passo Fundo era baseada na fabricação de erva-mate, na pecuária e no comércio tropeiro. A cidade que se formava e as imediações serviam de pouso para as tropas que vinham pelo Caminho das Missões (MONTEIRO, 2007). No entanto, no final de 1860, a economia baseada no comércio de exportação de mulas para Sorocaba, de erva-mate para os mercados do Prata e de pedra ágata para a Alemanha dava sinais de crise (D'ÁVILA, 1996).

A desvalorização da erva-mate local foi provocada pela falsificação do produto, o que diminuía sua qualidade, bem como pela devastação dos ervais promovida pela exploração desenfreada. Os demais setores, como a pecuária, também foram atingidos por esta crise. A agricultura era quase inexistente, reduzida a pequenas lavouras de subsistência, já que a região ficava longe de grandes mercados consumidores e o transporte dos produtos era difícil (BATISTELLA, 2007).

Durante a década de 1870, as autoridades apontavam o desenvolvimento da agricultura local, bem como a melhoria das vias de comunicação, como a solução para a crise. Isso poderia ser feito por meio de uma política de colonização organizada para o norte do Rio Grande do Sul. A imigração de colonos solicitada pelas Câmaras de Cruz Alta e Passo Fundo não visava apenas resolver questões como a da oferta de alimento, mas também da venda e valorização das terras florestais da região, em posse de latifundiários (ZARTH, 1997). Desta forma, a partir de 1875, o Rio Grande do Sul passou a receber um grande contingente de imigrantes italianos. Em 1891, pelo ato nº 258, Passo Fundo foi elevada à categoria de cidade (Figura 30).



Figura 30. Casas de imigrantes em Getúlio Vargas, então distrito de Passo Fundo, no início do século XX. Ao fundo, é possível identificar a floresta com Araucária, formação vegetal que predominava no Norte do estado. (Instituto Histórico e Geográfico de Getúlio Vargas, sem data).

Entre o final do século XIX e o início do século XX, o governo privilegiou os setores da economia que investiam na agricultura. A construção das estradas de ferro, a organização fluvial e dos meios de transporte em geral foram deixadas à cargo do capital estrangeiro. Buscando ocupar zonas distantes e estimular a produção de gêneros para o mercado interno, bem como fornecer mão de obra para as lavouras, o governo incentivou a imigração (WENTZ, 2004).

O transporte ferroviário chegou à região em 8 de fevereiro de 1898, ligando Passo Fundo ao restante do estado. O projeto da malha ferroviária que cortaria território sul-rio-grandense foi elaborado em 1872, por J. Ewbank e foi movido por preocupações estratégicas, políticas e econômicas. Entre os principais objetivos se almejavam prolongar a rede ferroviária nacional e proporcionar segurança às áreas de fronteira (HEINSFELD, 2007).

A Constituição republicana de 1891 já previa um planejamento estratégico dirigido pelo Estado. Isso possibilitou o domínio e a construção do espaço gaúcho, por meio do desenvolvimento de um modelo viário e de colonização baseado na pequena propriedade, com sua produção tendo transporte assegurado pelas ferrovias. Inicialmente, havia apenas um vagão de passageiros e as viagens eram semanais. O trem só passou a ser diário em 1909. Em outubro de 1910, a ferrovia chegou ao Rio Uruguai, completando a rede ferroviária do Rio Grande do Sul (HEINSFELD, 2007).

A ferrovia alterou consideravelmente o panorama das regiões pelas quais passava. A colonização do norte do território sul-rio-grandense teve um incremento considerável. Ao redor de cada uma das estações surgiram vilas e cidades. As povoações de Engenheiro Englert e de Sertão passaram a receber novos moradores e, assim como ocorreu em outros locais, não demorou a se estruturar uma indústria madeireira associada à ferrovia (Figura 31). Essa associação também se devia ao modelo de colonização adotado, centrado em pequenas propriedades, em geral, cobertas por florestas que precisavam ser desmatadas para o início da produção agrícola. A ocupação do Planalto se fez, portanto, com colonos que se dedicavam às lavouras e com empresários que exploravam a extração da madeira (WENTZ, 2004).

Balduino Rambo (2005) descreve a paisagem do Planalto no início do século XX. Como os naturalistas que vieram antes dele, destaca a dicotomia existente entre campo e floresta, que se misturam em toda parte. Ele descreve vastas extensões de matas virgens e zonas ainda mais vastas de campo aberto e aponta que as matas são mais concentradas próximas aos cursos d'água. Espécies como o cedro, a cangerana, o angico, o açoita-cavalo e diversos tipos de canela são bastante comuns. O estrato superior das florestas é dominado por Araucárias. Contudo, ele destaca que em alguns locais do Planalto onde a colonização era mais intensa restavam apenas fragmentos da floresta que existira cerca de 130 anos antes.

No final do século XIX e início do século XX, todos os espécimes vegetais foram intensamente explorados. As madeiras de lei, como os pinheiros, o angico e o cedro, eram cortadas e transformadas em tábuas. Ou então, em forma de toras, eram amarradas formando balsas e transportadas durante as cheias para os portos do Rio da Prata, na Argentina (OLIVEIRA, 1990).



Figura 31. Estação Ferroviária de Sertão, inaugurada em 1910, pela Cie. Auxiliaire des Cheminins de Fer au Brésil. Prefeitura Municipal de Sertão.

Passo Fundo e seu entorno regional se constituíram como um dos mais dinâmicos expoentes do sul do Brasil na exploração da madeira. Isso ocorreu, em grande parte, devido à oferta abundante de pinheiros e outras madeiras de lei, que atraiu muitos grupos de extração e comercialização (TEDESCO, 2007).

Os primeiros habitantes da região, tanto indígenas quanto europeus, sabiam sobreviver da floresta utilizando-a como fonte de alimentação e proteção. Mesmo que os imigrantes tenham derrubado parte das árvores para cultivar os produtos que garantiam sua sobrevivência, conservaram uma parte significativa da vegetação original. Foi no início do século XX que se intensificou a exploração dos pinheirais. Em 1911, formou-se a União das Serrarias Serranas, que congregava os interesses dos madeireiros (TEDESCO, 2007) (Figura 32).



Figura 32. Estação ferroviária de Sertão. Vagões contendo chapas de madeira da Serraria Pagnocelli. (Revista Brasil Madeireiro, 1946).

O desmatamento feito pelos imigrantes era necessário para a produção agrícola e foi o que iniciou de fato o trabalho com a madeira no nordeste do Rio Grande do Sul, bem como no Planalto Médio e no Alto Uruguai. A madeira era utilizada pelos imigrantes em suas próprias construções e também explorada com fins comerciais (WENTZ, 2004).

A principal via de escoamento da produção de madeira do Planalto Médio era a ferrovia. Entretanto, nas primeiras décadas do século XX, a insuficiência de vagões para escoar a abundante produção de madeira, bem como as tarifas cada vez mais altas da via férrea, causam o descontentamento dos industriais da madeira (Figura 33). Em 1922, os madeireiros da região de Passo Fundo se mobilizaram, solicitando o aumento do número de vagões para realizar o transporte da madeira que ficava estocada às margens da linha e estragava em razão das intempéries (WENTZ, 2004).



Figura 33. O carro de bois foi um dos principais meios de transporte da madeira até o final da década de 1940. (Arquivo Histórico de Passo Fundo, sem data).

Em 1933, o ato municipal nº 510 criou o Distrito de Sertão, graças à iniciativa de um morador do povoado, Leopoldo Stenzel. Pelo decreto estadual nº 7.199, de 31 de março de 1938, as sedes distritais foram elevadas à categoria de Vilas (GEHN, 1982).

Em 1937, a lei nº 470 criou a Estação Experimental do Trigo, que foi inaugurada em 1939, na localidade de Engenheiro Englert, hoje pertencente ao município de Sertão (Figura 34). Devido às limitações de localização e com o deslocamento das lavouras de trigo das áreas de floresta para as áreas de campo, em 1969, a Estação foi transferida para os arredores de Passo Fundo (CUNHA, 2007).



Figura 34. Sede da Estação Experimental do Trigo, construída na década de 1930, em Sertão. Na década de 1970, a construção abrigou o escritório do INCRA durante a formação da Agrovila que recebeu os desalojados da Barragem de Passo Real.

3.2.7.3. A Agrovila INCRA e a criação do PNM Sertão

Em 1938, o decreto nº 7.199 estabeleceu a divisão administrativa e judiciária pela qual Passo Fundo passou a ser dividido em doze distritos. Um destes distritos era Sertão, que foi elevado à categoria de vila por meio do mesmo decreto. Em 1963, os moradores de Sertão se organizaram com o objetivo de emancipar a localidade, o que aconteceu em novembro do mesmo ano, pela lei nº 4.597. Nesse período, a região ainda era coberta por extensas florestas, que constituíram a principal riqueza de seus habitantes nos primeiros tempos do povoamento (SLAVIERO, 2014).

No final da década de 1950, Rambo (2005) mencionou o desmatamento das florestas do sul do Brasil que acompanhava o processo de colonização. Segundo ele, as primeiras matas a serem derrubadas, foram as da base da serra e das regiões mais planas próximas aos rios. As florestas mantinham-se apenas onde o terreno era muito íngreme e a lavoura não podia chegar ou nos locais onde a colonização era um fenômeno mais recente e não havia transcorrido tempo suficiente para a sua derrubada.

O pinheiro ainda era a árvore típica do Planalto e ocorria em formações florestais do noroeste do estado, incluindo Passo Fundo, onde existiam também capões de campo sujo com

árvores espaçadas, de tronco mais curto e reforçado. Esses capões encontravam em certo ponto a mata virgem do Alto Uruguai, que incluía espécies de madeira de lei como a canafístula, a paineira e o guatambu, além de cedros, louros, grápias e canjeranas. Na década de 1950, também se observaram terrenos abandonados pela lavoura, nos quais se desenvolvia uma mata secundária. Essa floresta secundária era muito diferente das matas virgens quanto à composição das espécies (RAMBO, 2005).

Inicialmente, Passo Fundo surgiu como um local de parada para carroceiros e tropeiros de mula. A região era um ponto de trocas comerciais e exploração de erva-mate (FONSECA, 2007). A atividade madeireira era, inicialmente, bastante difícil. A derrubada das árvores era manual e o transporte das toras era feito por carros de boi, por meio de caminhos tortuosos e estradas de péssima qualidade (ANGELI, 2000). Era uma atividade arriscada e de baixa compensação financeira, porque não havia ainda como escoar a produção.

Foi apenas depois da chegada da ferrovia e, conseqüentemente, de uma opção de transporte para os grandes mercados, que essa atividade prosperou. Quando isso ocorreu, a derrubada das florestas passou a ser sistemática. Seu lugar foi ocupado por campos cultivados ou pastagens. Muitos locais também foram abandonados, iniciando o processo de regeneração.

No final da década de 1960, as reservas florestais da região estavam praticamente esgotadas e os madeireiros partiam em busca de novas áreas (WENTZ, 2004). Passo Fundo e, principalmente os distritos e municípios de menor porte como Sertão, Coxilha e Vila Lângaro sofreram um grande impacto com o declínio desta atividade. A população também reduziu, casas de comércio foram fechadas. A economia voltou-se, então, para a agricultura centrada na produção de grãos.

No início da década de 1970, terras pertencentes à Estação Experimental do Trigo passaram para o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que decidiu utilizá-las para o assentamento de um grupo de famílias desalojadas de suas terras pela construção da Barragem do Passo Real. Em 24 de novembro de 1973, vinte e nove famílias chegaram à vila anteriormente ocupada pelos funcionários da Estação Experimental do Trigo (Figura 35). Essas famílias permaneceram em um acampamento por 60 dias até que, em 1974, foram sorteados lotes para todas as famílias. Desta forma, surgiu a Agrovila INCRA (SLAVIERO, 2014).

Os moradores da Agrovila Incra receberam lotes compostos de área aberta e área de mato e foram divididos em grupos de quatro a cinco famílias para distribuição de máquinas agrícolas de utilização coletiva vindas da Sagraisa. Durante cerca de cinco anos, o INCRA administrou o assentamento e realizou a divisão dos lucros igualmente entre todos. Havia também áreas que eram de uso comum, além de duas áreas de reserva florestal, conhecidas como Projeto Integrado de Colonização Sarandi – Reserva Ronda Alta (SLAVIERO, 2014).

Para que pudessem cultivar a terra, os agricultores obtiveram licenças do IBAMA de Passo Fundo para realizar a derrubada da floresta. A madeira foi vendida às serrarias do município. As árvores foram retiradas com tratores de esteira, sendo a remoção dos tocos e raízes manual. É provável que o desmatamento destas áreas tenha dado um último fôlego à indústria madeireira da região, que já sofria com o esgotamento de sua matéria-prima, após décadas de exploração descontrolada.



Figura 35. Vista aérea da Agrovila Incra, no município de Sertão, nos anos 1980. (Arquivo pessoal de Arlindo dos Santos Nunes, sem data).

O Código Florestal de 1934, instituído pelo decreto nº 23.793/34, foi o primeiro a abordar o tema das reservas florestais. O Código obrigava os proprietários de terras a manterem 25% da área de seus imóveis com a cobertura de floresta original, porcentagem conhecida como "quarta parte". Essa quarta parte tinha por finalidade servir como reserva de lenha e as árvores nativas poderiam ser arrancadas, desde que fossem replantadas. Entretanto, esse replantio não precisava ser realizado com espécies nativas. Assim, o que importava não era a preservação das florestas em si, mas sim a garantia da produção de madeira para lenha e carvão.

Mesmo que a legislação de 1965 (lei nº 4.771/65) transformasse a quarta parte em reserva legal com o objetivo de preservar os diferentes biomas, esse conceito de reserva legal como reserva de lenha e madeira continuou predominando. As reservas florestais que o INCRA havia mantido em suas terras e que foram doadas aos novos moradores da Agrovila eram entendidas, portanto, como um local onde a população poderia ir quando precisasse de lenha ou madeira (Figura 36 e 37).

As duas áreas de reserva florestal pertencentes ao INCRA foram mantidas com sua cobertura vegetal original, contudo, seus recursos foram constantemente explorados, ilegalmente, ao longo dos anos. Em 1996, a Prefeitura Municipal de Sertão recebeu a outorga

destas áreas por meio do Termo de Doação/INCRA/DFT/Nº15/96 de 08 de agosto de 1996. A área maior consistia em 513,1 hectares e a área menor em 77,77 hectares. Dois anos depois, por meio da lei municipal nº 1.170/98, foram criados o Parque Municipal de Sertão (área menor) e a Floresta Municipal (área maior).



Figura 36. Caminhão para o transporte de madeira da Serraria de Bona, em Sertão, na década de 1970. (Arquivo pessoal de José De Bona, sem data).

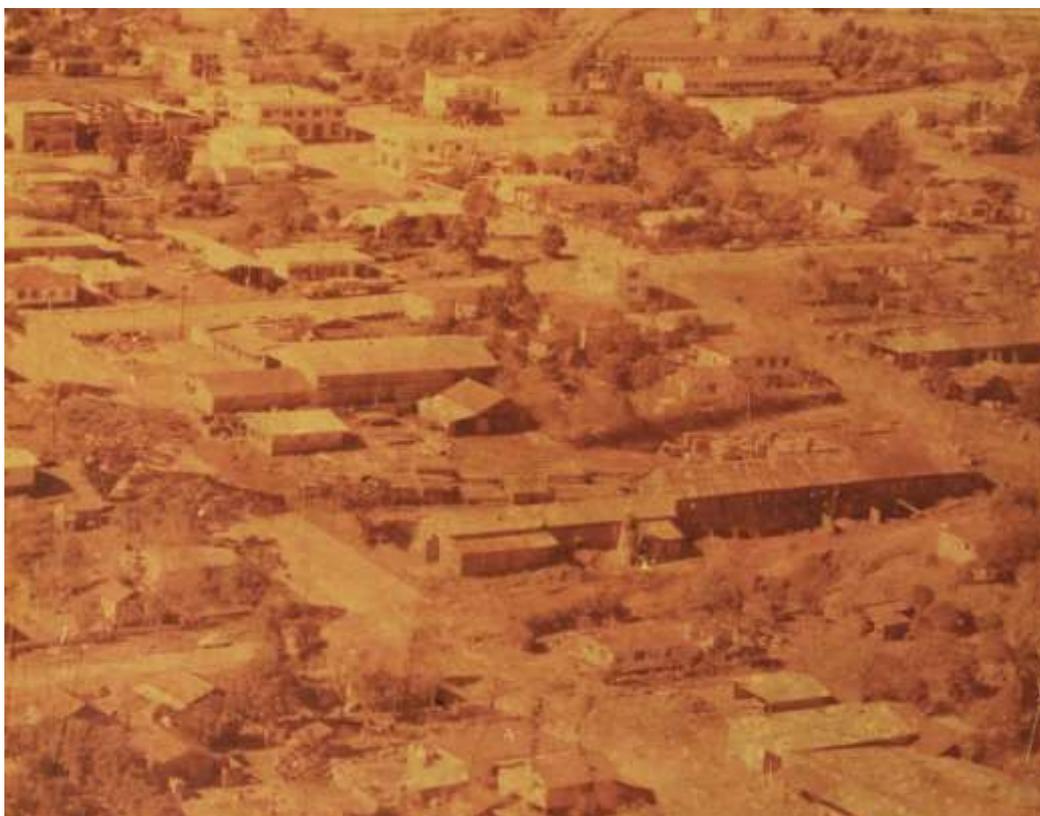


Figura 37. Vista aérea da cidade de Sertão na segunda metade do século XX. Os barracões no centro da imagem pertenciam à Serraria de Bona. (Arquivo pessoal de José De Bona, sem data).

No ano 2000, com a publicação da Lei Federal nº 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), uma equipe de professores e pesquisadores da Universidade de Passo Fundo iniciaram um movimento no sentido de integrar o Parque Municipal de Sertão ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

O SNUC estabelece o conceito de unidade de conservação como um espaço territorial e seus recursos ambientais com características naturais relevantes, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. A preocupação com a conservação da biodiversidade fica evidente nessa lei.

As unidades de conservação inseridas na categoria "parque" passam a ter como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. Já as "florestas nacionais" (ou municipais, como era o caso do fragmento maior de Sertão) passam a ser áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, com o objetivo básico de permitir o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável.

Em 2006, o município passou a dedicar mais atenção à unidade de conservação, sendo que a lei municipal nº 1.733/2006 unificou a nomenclatura das duas áreas para Parque Municipal de Sertão. A mudança de nome foi importante para a adequação ao SNUC, bem como para restringir os usos destas áreas, já que a denominação Floresta Municipal permitia uma utilização mais intensa dos recursos. O parque está também integrado à Rede de Unidades de Conservação do Norte do Rio Grande do Sul desde 2010.

Em 2011, em função da necessidade de adequação da nomenclatura da unidade de conservação, foi sancionada a lei municipal nº 1.974/2011, mudando o nome para Parque Natural Municipal de Sertão. Desta forma, ficou regularizado o cadastramento da UC no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC.

3.2.8. CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DE SERTÃO

O último censo realizado pelo IBGE (2010) aponta que a população total do município de Sertão é de 6.294 habitantes. Destes, 46,2% residem em área rural e 53,8% residem em área urbana. A densidade populacional do município é de 14,6 hab.Km⁻². Os dados do Censo 2010 são sintetizados na Tabela 5.

Tabela 5. População urbana e rural para o município de Sertão para o ano base 2010. Adaptado de IBGE (2010).

Setor	Número de habitantes	Percentual em relação à população total
Urbano	3.387	53,8%
Rural	2.907	46,2%
Total	6.294	100%

A Figura 38 apresenta a evolução populacional, enfatizando o crescimento populacional para o município de Sertão, do ano de 1991 a 2010, de acordo com os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

A partir destes dados, é observa-se que a população do município de Sertão vem diminuindo ao longo dos últimos 20 anos. Esse fato deve-se principalmente ao êxodo rural. Os dados do IBGE (2010) evidenciam um aumento acentuado das matrículas de estudantes no Ensino Fundamental e no Ensino Médio no município. Estes estudantes, posteriormente deixam suas casas para cursar o Ensino Superior e muitos não retornam, obtendo postos de trabalho em outros locais.

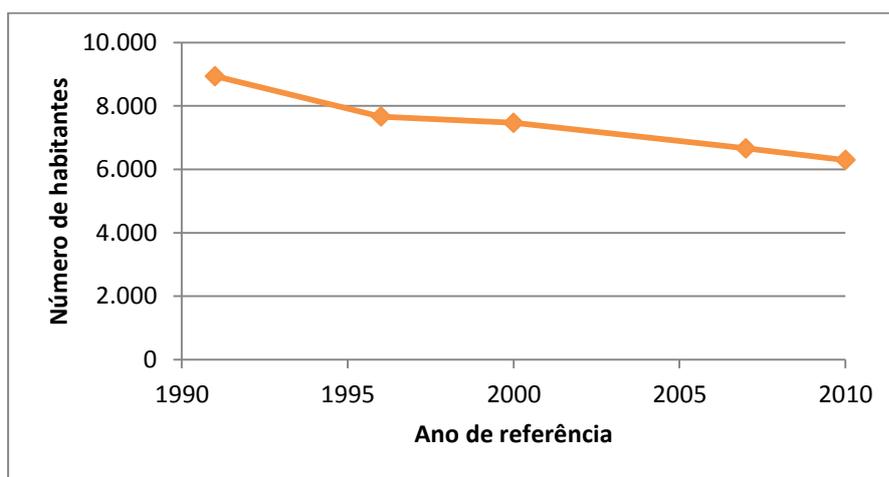


Figura 38. Evolução da população do município de Sertão, no período de 1991 a 2010. (IBGE, 2010).

A Figura 39 retrata a pirâmide populacional do município, o que comprova que a maior parte da população residente é composta de jovens em idade escolar ou homens e mulheres de mais de 45 anos. A faixa que representa a maior parte da população economicamente ativa, entre os 20 e 44 anos, tende a ser mais estreita. É possível perceber também que a distribuição da população por faixa etária se encontra com maior número de indivíduos entre as idades de 10 a 19 anos e de 45 a 49 anos, tanto entre homens quanto entre mulheres.

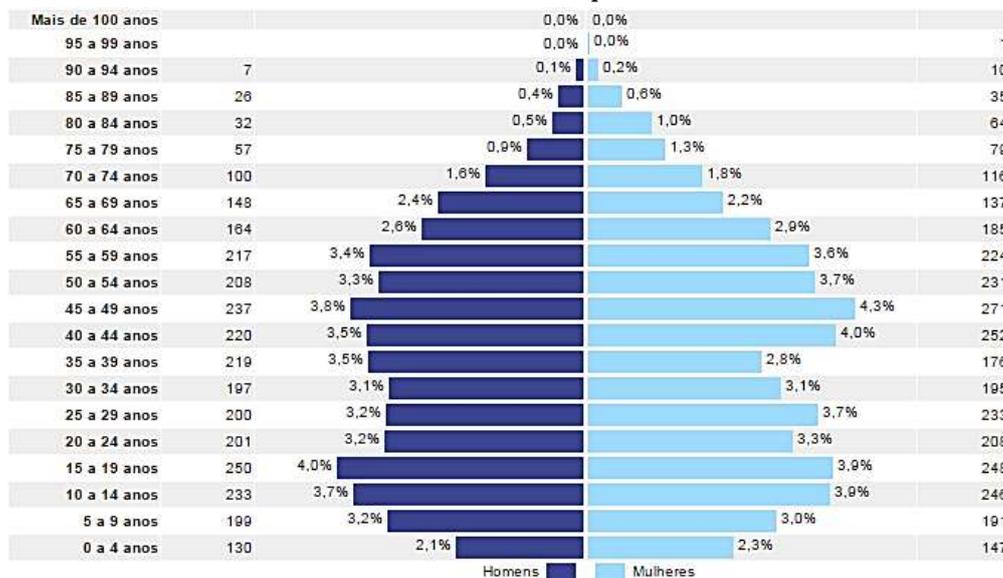


Figura 39. Pirâmide etária do município de Sertão, RS tendo como referência o ano de 2010. (IBGE, 2010).

Ainda de acordo com os dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), dos 6.294 habitantes, 3.045 são homens (48,4%), sendo 1.472 residentes da área rural e 1.573 da área urbana. Das 3.249 mulheres (51,6%) do município, 1.435 residem na área rural e 1.814 na área urbana.

De acordo com o Censo Educacional mais recente (INEP, 2012), foram registradas no ano de 2012, para o município de Sertão, 100 matrículas no Ensino Pré-escolar, 700 matrículas no Ensino Fundamental e 673 matrículas no Ensino Médio. É preciso considerar que muitos jovens do município frequentam o Ensino Fundamental e Médio em cidades vizinhas, por isso não estão inclusos nestas estatísticas.

