



< inventário florestal contínuo >

CAPÍTULO II

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA INVENTARIADA



2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA INVENTARIADA

2.1 LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO DA ÁREA

O presente inventário abrange as florestas naturais e plantadas do Estado do Rio Grande do Sul.

Segundo FEEE (1997) o Estado do Rio Grande do Sul possui uma área total de 282.680 km², sendo 267.456 km² de área terrestre e 15.224 km² de águas interiores.

De acordo com FORTES (1956), o Estado do Rio Grande do Sul é a unidade mais meridional da República Federativa do Brasil e possui uma área total correspondente a 3,32% da área do país. Limita-se ao Norte com o Estado de Santa Catarina, numa linha de 958 km de extensão. Ao Oeste limita-se com a República Argentina, numa linha de 724 km de desenvolvimento, representada pelo Rio Uruguai, desde o Pipiri-Guaçu, até a confluência do Quaraí. O limite com a República Oriental do Uruguai, que fica ao Sul, tem a extensão de 1.003 km, indo desde a Barra do Arroio Chuí até a foz do Quaraí, no Rio Uruguai. Ao leste tem-se a orla atlântica riograndense que vai desde a foz do Rio Mampituba até a desembocadura do Arroio Chuí, com extensão de 622 km.

O Estado do Rio Grande do Sul está contido na zona temperada do Sul, entre o Trópico de Capricórnio e o Círculo Polar Antártico, com a latitude média de 30° Sul.

2.2 REGIÕES FISIAGRÁFICAS

As informações relativas às florestas plantadas foram sumarizadas por região fisiográfica. Segundo RAMBO (1953) e LINDEMAN & FERRI (1974), o Rio Grande do Sul possui 11 regiões fisiográficas, conforme Figura 2.1, assim descritas:

2.2.1 Litoral

É a região entre as grandes lagoas e a costa atlântica. Sua área, segundo FORTES (1956), é de 14.905 km². As principais cidades são: Torres, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande, Tramandaí, Osório e São José do Norte.

A região litoral é de origem quaternária ao longo da costa e das lagoas até holocênica. São areias movidas e depositadas por água e ventos, que formam solos pobres até parcialmente salinos, pouco consolidados e permeáveis.

O relevo é plano a levemente ondulado e de baixa altitude (de 5 a 10 metros).

No litoral a vegetação é rala, rasteira, assumindo maior vulto para o interior, na zona das lagoas. Situam-se, também, além das lagoas, extensos prados que se prestam à criação.

Prevalecem duas famílias vegetais, segundo SANTINI (1976), as gramíneas na parte mais próxima da praia e as mirtáceas nas dunas quase que imobilizadas. Aparecem também as matas ciliares, como estreita faixa de vegetação arbustiva.

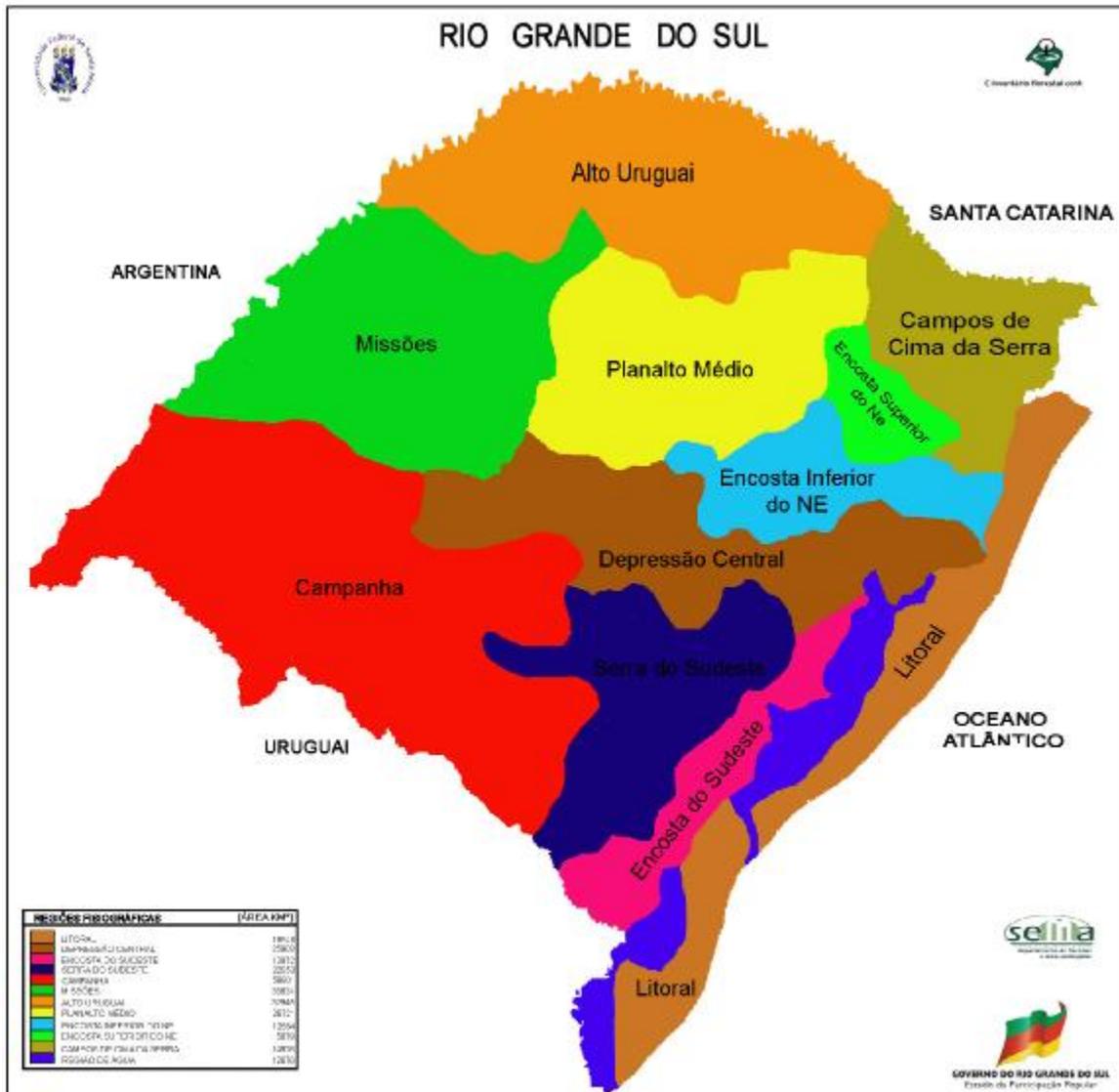
2.2.2 Depressão Central

Inclui uma faixa larga Leste-Oeste, na bacia do Jacuí e seus afluentes. Os principais municípios que a compõe são: Porto Alegre, Gravataí, Santa Maria, Guaíba,



Taquari, Canoas, Cachoeira do Sul. Segundo FORTES (1956), sua área é de 31.778 km².

FIGURA 2.1: Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul (FORTES, 1956 modificado).



O relevo é levemente ondulado. As altitudes são inferiores a 100 metros, exceto nos tabuleiros, cuja altitude máxima está entre 250 e 300 metros.

O material de origem é bastante variado e relativamente pobre em nutrientes trocáveis. Ao longo dos rios são aluviões, na várzea ao Sul e Norte do Jacuí, arenitos. Nas áreas limítrofes entre a Serra geral e a Serra do Sudeste aparecem siltitos, arenitos e folhelhos.

Segundo RAMBO (1956), a vegetação desta região divide-se em: vegetação campestre, silvática e palustre. A vegetação campestre refere-se aos campos. A mata foi substituída pela agricultura e plantações de acácia e eucalipto.

Na vegetação silvática distingue-se cinco formações: a galeria, os capões, o parque, as manchas de matas arbustivas e a mata virgem. A vegetação palustre é a



que mais contribui para a fisionomia natural.

Segundo FORTES (1956), a vegetação se diversifica em várias espécies. Na margem sul predomina as formações campestres e ao Norte do Jacuí são mais encontradas as espécies do tipo florestal.

Climaticamente a região é, juntamente com a Campanha, a zona mais quente do Estado, com precipitações em torno de 1600 mm. Predominam os ventos de Leste; os ventos Norte, apesar de pouco freqüentes e de curta duração.

2.2.3 Encosta do Sudeste

É formado pelos municípios de Tapes, Camaquã, Jaguarão, Pelotas, São Lourenço do Sul, Arroio Grande, que são os principais desta região.

Está encravada entre as grandes lagoas e a Serra do Sudeste fazendo divisa ao Sul com o Uruguai. Ocupa uma área de 14.981 km².

Apresenta uma faixa de sedimentos arenosos e aluviões holocênicos ao longo dos rios. Segundo SANTINI (1976), é cortada por esporões de granito entre Jaguarão e Pelotas, e magnetitos entre Pelotas e Camaquã e também entre este e Guaíba, ambos pré-cambrianos.

O relevo é plano e inferior a altitudes de 30 metros, exceto os esporões e alcançam até 200 metros, onde encontram-se os campos secos e as florestas latifoliadas altas.

2.2.4 Serra do Sudeste

Os principais municípios formadores desta região são: Encruzilhada do Sul, Caçapava do Sul, Lavras do Sul, Pinheiro Machado, Herval, Piratini, Canguçu e outros. De acordo com FORTES (1956), sua área é de 24.453 km².

Esta região também é chamada de Escudo Rio-Grandense, formando um triângulo entre Porto Alegre, Jaguarão e São Gabriel. A região é geologicamente muito antiga, com um mosaico de inúmeras formações geológicas predominando as formações graníticas e magmáticas, gnaisses, granitos, siltitos, etc.

O relevo apresenta-se em formas arredondadas, sendo mais brusco para o Norte e suave na direção Leste. A Altitude varia entre 20 a 200 metros nas bordas, até 400 a 600 metros nas serras.

Há campos limpos nas coxilhas e altos das serras, e campos sujos nas partes planas e úmidas, estando em conexão com vassourais. As formações florestais também variam. Ocorrem desde matas de galerias até matas latifoliadas subtropicais extensas. Ocorrem também capões e matas pequenas ao longo dos arroios e encostas das coxilhas, e pequenos pinhais nativos na região de Caçapava do Sul, Encruzilhada do Sul e Piratini.

2.2.5 Campanha

As principais cidades que compõem esta região são: São Gabriel, Bagé, Dom Pedrito, Rosário do Sul, Alegrete, Quaraí e Uruguaiana.

Situadas entre os Rios Uruguai e Ibicuí, as coxilhas Pau Fincado e Santa



Catarina e a fronteira com o Uruguai. De acordo com FORTES (1956), sua área é de 47.153 km².

Caracteriza-se geologicamente por derrames basálticos, afloramentos areníticos e grandes aluviões nas planícies fluviais.

O relevo é suave e geralmente entre 60 a 120 metros, ultrapassando 300 metros em coxilhas suaves. Segundo SANTINI (1976), a topografia é relativamente monótona sendo raramente interrompida por tabuleiros.

O clima da região já demonstra certas tendências para a continentalidade, sendo perto do Rio Uruguai a parte mais quente do Estado e com precipitações em torno de 1.400 mm.

Na vegetação predomina a formação de campo, às vezes formando vassourais. O Parque do Espinilho, sob habitats secos, é uma transição para a vegetação Correntina. Ao longo dos cursos de água há matas de galerias pobres às vezes, de aspecto arbustivo; matas latifoliadas ao longo dos grandes rios e nos pés dos tabuleiros; capões no meio dos campos, esporadicamente.

2.2.6 Missões

A região se situa entre os rios Ibicuí, Uruguai e Ijuí. Os principais municípios formadores da região são: Santo Ângelo, São Luiz Gonzaga, Santiago, São Borja, Itaqui, São Francisco de Assis.

Segundo FORTES (1956) apresenta uma área de 31.326 km².

Predomina geologicamente o basalto da Serra Geral e aluviões ao longo dos rios.

A região possui altitudes de 300 a 400 metros no Leste, caindo para 60 a 80 metros no vale do Uruguai.

A vegetação dominante é o campo, nos quais, ocorrem capões do tipo parque timbó. Ao longo dos grandes rios há extensas florestas altas, iguais às florestas latifoliadas do Alto Uruguai.

2.2.7 Alto Uruguai

Está situada entre o Rio Uruguai e o Rio Ijuí, até Marcelino Ramos, na parte Meridional do Estado. Os principais municípios formadores são: Erechim, Tenente Portela, Palmeira das Missões, Sarandi, Santa Rosa, Frederico Westephalen, Getúlio Vargas, Três Passos, Giruá e Três de Maio. Segundo FORTES (1956), sua área é de 26.062 km².

O basalto é o material de origem da região, que se apresenta como planície profundamente recortada pelos afluentes do Rio Uruguai.

O relevo é suave em direção ao Rio Uruguai e mais acidentado no sentido contrário ao deslocamento das águas. A altitude no planalto chega até 500 a 700 metros, havendo vales profundos e de encostas íngremes de 100 a 300 metros.

Numa faixa de 100 Km paralela ao Rio Uruguai, encontra-se a mata latifoliada. Em altitudes acima de 300 a 400 metros, no planalto, esta floresta se limita com os campos. Na altura de Tenente Portela, para Leste, começam os pinhais, inicialmente



esporádicos mais ao Leste com maciços, acompanhando as florestas latifoliadas. Os pinhais são entrelaçados com campos.

2.2.8 Planalto Médio

Limitado ao Norte pela região do Alto Uruguai, ao Sul pela Depressão Central e Leste pela Encosta Superior ao Nordeste. As principais cidades são: Passo Fundo, Carazinho, Cruz Alta, Ijuí, Panambi, Tupanciretã, Soledade, Tapera e Júlio de Castilhos. Sua área, segundo FORTES (1956), é de 31.252 km².

A maior parte da região é ocupada pelo basalto, ocorrendo arenitos em maior extensão somente nos municípios de Júlio de Castilhos até Cruz Alta, onde os solos são bastante mais pobres.

A região alcança 700 metros no Leste e 400 a 500 metros no Oeste, incluindo a bacia do Jacuí Superior, em cujo vale há altitudes até inferior a 200 metros.

Predominam os campos, bem pobres na região de arenito, com matilhas de galeria. Ocorrem áreas de pinhais fechados ao Leste do Jacuí. Nas partes inclinadas dos vales ocorrem florestas latifoliadas.

No Sul, onde há transição para Depressão Central são as florestas latifoliadas que ocupam a borda do planalto numa faixa que se alarga de Jaguari, passando por Mata, São Pedro do Sul, Santa Maria, até o vale do Jacuí.

2.2.9 Encosta Inferior do Nordeste

É delimitado ao Norte pela Encosta Inferior do Nordeste, ao Sul pela Depressão Central, Leste pelo litoral e a Oeste pelo Planalto Médio. É formada pelos municípios de Santa Cruz do Sul, Venâncio Aires, Montenegro, Encantado, Lajeado, Taquari, Santo Antonio, Sobradinho e Candelária. Sua área é de 15.847 km² (FORTES, 1956).

Ocorrem principalmente derrames basálticos mas também, sílticos e folhelhos sílticos, num relevo fortemente inclinado e em altitudes de 50 a 100 metros no Sul, subindo para 500 a 600 metros no Norte.

Toda esta encosta é coberta de floresta latifoliada, variando sua composição com o relevo. Ela está em contato com os pinhais somente no Oeste e nos Aparados da Serra; na parte central, onde a região se limita com a Encosta Superior do Nordeste, ela se encontra com a floresta latifoliada e pinhais.

2.2.10 Encosta Superior do Nordeste

É formada pelos municípios de: Caxias do Sul, Bento Gonçalves, Guaporé, Flores da Cunha, Nova Prata, Farroupilha, Garibaldi.

Está encravada entre a Encosta Inferior do Nordeste e os campos do Planalto. Sua área de acordo com FORTES (1956), perfaz um total de 7.683 km².

A formação Geológica é o basalto.

O relevo é muito montanhoso. A região é recortada profundamente por rios que formam vales estreitos. As altitudes variam de 300 a 600 metros nos vales, até 800 metros nos limites com o planalto.

A vegetação desta região se mostra transitória entre florestas latifoliadas e



pinhais. As latifoliadas ocupam as partes inferiores, sendo bem exuberantes, passando para florestas mistas e com pinhais nas partes mais elevadas, nas encostas mais suaves e em vales largos.

2.2.11 Campos de Cima da Serra

Localizada no extremo Nordeste do Estado, fazendo divisa ao Nordeste com o Estado de Santa Catarina. Os principais municípios são: Vacaria, Bom Jesus, São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Lagoa Vermelha, Esmeralda e outros. Sua área, segundo FORTES (1956), é de 21.033 km².

O relevo é suave com recortes profundos de alguns rios. Esta região é formada de uma planície elevada de inclinação para Oeste. O material de origem é basáltico. As altitudes variam entre 1.200 metros nos Aparados da Serra até 900 metros mais a Oeste.

A vegetação predominante é o campo, interrompida por capões de Araucária. Ao longo dos Aparados há uma faixa de pinhais extensos. Nas partes ocidentais da região existem grandes pinhais encravados nos campos. Somente no vale do Rio Pelotas há uma ligação direta da floresta latifoliada (subindo o vale do Uruguai e indo até as Missões) com a mesma formação na borda Leste do Planalto, contatando com as florestas atlânticas de Santa Catarina.

2.3 GEOLOGIA

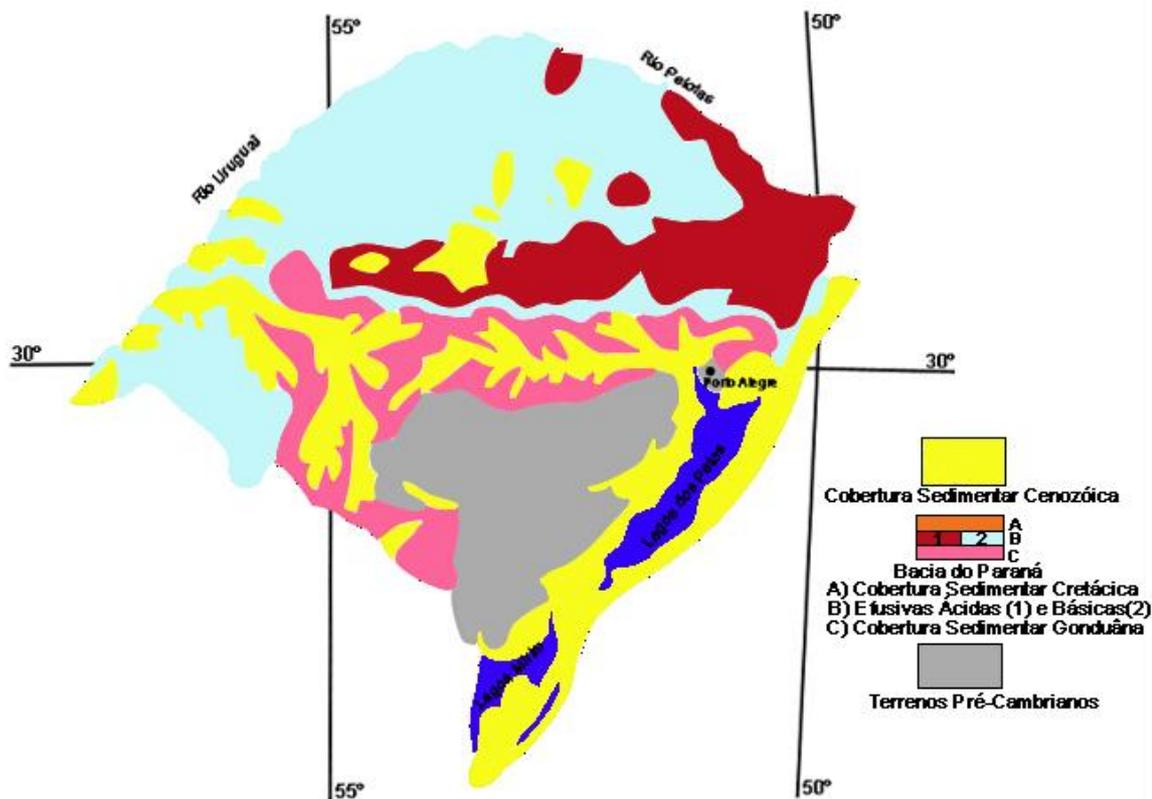
Segundo KAUL (1990), o Rio Grande do Sul é constituído por terrenos rochosos cuja origem ou transformação recuam aos mais diferentes períodos da história da crosta terrestre, trazendo o registro de distintos eventos geodinâmicos. Do Arqueano Precoce aos tempos cenozóicos, os processos magmáticos, metamórficos e sedimentares, aliados aos movimentos tectônicos, foram engendrando uma crosta cada vez mais diferenciada e mais estável, com predomínio, de modo geral crescente, da atividade sedimentogênica sobre as atividades ígneo-metamórficas.

Para o autor, o panorama geológico atual do Estado (Figura 2.2) é o de uma região que abrange três grandes domínios geológicos: Terrenos Pré-Cambriânicos, Bacia do Paraná e Cobertura de Sedimentos Cenozóicos.

2.3.1 Terrenos Pré-Cambrianos

Segundo KAUL (1990) o domínio dos Terrenos Pré-Cambriânicos caracteriza-se por abarcar uma grande diversidade de tipos de rochas, formadas desde os primórdios dos tempos geológicos, há cerca de 3 bilhões de anos atrás, até por volta de 500 milhões de anos. Trata-se de rochas ortometamórficas (rochas metamórficas de origem ígnea) e parametamórficas (rochas metamórficas de origem sedimentar) de alto, médio ou baixo grau de metamorfismo, de composição química muito diversificada, rochas ígneas granitóides componentes de inúmeras instruções, além de pouco freqüentes seqüências de cobertura de natureza vulcanossedimentar.

FIGURA 2.2 – Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul (KAUL, 1990)



Esse domínio pode ser subdividido em *cratons* (porções de um continente, estáveis por longos períodos de tempo em relação a cinturões móveis adjacentes) e *cinturões móveis* (províncias orogênicas lineares ou curvilíneas de extensão regional): a) Craton Rio de La Plata, correspondente à região ocidental do Planalto Sul-Rio-Grandense; b) Cinturão Móvel Dom Feliciano, que corresponde à porção oriental deste planalto.

O domínio da Bacia do Paraná é o mais amplo domínio geológico do Sul do Brasil, pertencente à grande estrutura, de dimensões continentais, extensiva a outros países, implantada em terrenos pré-cambriânicos a partir do Siluriano Inferior. Pode ser subdividido em duas porções ou áreas: a das formações sedimentares, acumuladas desde tal período geológico até o Triássico, e a dos colossais derrames de lavas, de composição predominantemente básica, que cobriam as referidas formações a partir do Jurássico Superior.

O domínio da Cobertura de Sedimentos Cenozóicos corresponde aos sedimentos de idade predominantemente holocênica, que se concentraram em diferentes áreas do Estado, notadamente na área costeira.

O Craton Rio de La Plata corresponde à porção ocidental do Planalto Sul-Rio-Grandense, que se estende por sob a cobertura sedimentar gonduânica da Bacia do Paraná, ao Uruguai e à Argentina (Almeida *et al.* e Fragoso Cezar *apud* KAUL, 1990). A sul, a oeste e a norte, esse craton está coberto por camadas sedimentares; a leste, limita-se geralmente através de falhas, com Coberturas Molassóides (coberturas vulcanossedimentares, resultantes da erosão de cadeias de montanhas) Eopaleozóica.



Pode-se reconhecer, nessa unidade geotectônica, terrenos gnáissico-graníticos e cinturões vulcanossedimentares. Os primeiros são constituídos por rochas formadas no Proterozóico Inferior, há cerca de dois bilhões de anos, por processos magmáticos. Nessa mesma fase evolutiva da crosta, tais rochas adquiriram características metamórficas. Essas rochas podem ser divididas em graníticas, migmatíticas e granulíticas. Os Cinturões Vulcanossedimentares são constituídos por rochas supracristais (sobre embasamento antigo) que são as rochas orto e parametamórficas.

Segundo Fragozo César *apud* KAUL (1990), o Cinturão Móvel Dom Feliciano corresponde aos terrenos pré-cambriânicos mais orientais do Planalto Sul-Rio-Grandense, que se prolongam ao Uruguai. Trata-se de unidade lito-estrutural de primeira grandeza, que se originou da regeneração Brasileira atuante na porção sudeste da Plataforma Sul-Americana. Constituem complexos metamórfico-migmatítico-graníticos distribuídos em duas bandas concordantes, designada de Flanco Ocidental e Zona Central. O Flanco Ocidental corresponde a uma faixa de largura variável, que conjugam, tectonicamente, um embasamento antigo, Pré-Brasiliano, e seqüências orogênicas. O embasamento é formado por migmatitos e gnaisses bastomiloníticos, enquanto as seqüências orogênicas constituem em espessos pacotes de cochas parametamórficas de baixo grau entremeadas com metavulcânicas básicas, ácidas e intermediária. A Zona Central consiste numa faixa linear composta por rochas gnáissicas, magmáticas e graníticas, a que se associam anfíbolitos, blastomilonitos, quartzitos, xistos e mármore.

2.3.2 Bacia do Paraná

O domínio da Bacia do Paraná engloba, no Rio Grande do Sul, as Efusivas Ácidas e Básicas e a Cobertura Sedimentar Gonduânica.

Segundo KAUL (1990) a Cobertura Sedimentar Gonduânica, implantada na Bacia do Paraná, nos tempos do Siluriano Inferior, marcou o início de uma nova sedimentogênese. Nessa bacia formam-se, a partir daquele período, até o Jurássico, extensas e espessas seqüências de sedimentos de granulação essencialmente fina, com intercalações de calcários e raríssimos conglomerados. Essas seqüências integram, no Estado, as Formações Sedimentares Rosário do Sul e Botucatu, cada uma correspondendo a determinado ambiente ou ambientes de deposição.

A Formação Rosário do Sul reúne arenitos de granulação média a fina, siltitos argilosos e lamitos, que mostram colorações vermelha, castanha-avermelhada, cinza-avermelhado e branca. Os arenitos são mal selecionados, exibindo estratos descontínuos, lenticulares, com estratificação cruzada acanalada e tangencial. O ambiente de deposição é fluvial, localmente lacustre. Idade referente ao Triássico.

A Formação Botucatu é constituída por arenitos de granulação fina a média, de coloração vermelha, rósea ou amarelo-clara, bem selecionados maduros, apenas localmente feldspáticos. Como estrutura característica desses arenitos, ocorre estratificação cruzada tangencial de grande porte. Ambiente de deposição: desértico (material depositado por ação eólica). Idade referente ao Jurássico.

As Formações Rosário do Sul, Botucatu e Serra Geral (esta, produto de vulcanismo básico e ácido) compõem o Grupo São Bento.

Segundo Horbach *et al.* e Kaul *et al.* *apud* KAUL (1990), o vulcanismo fissural da



Bacia do Paraná (Derrames Vulcânicos Juracretácicos e Manifestações Associadas) representa uma das maiores manifestações de vulcanismo continental do globo. Está representado por espessos e extensos derrames de lavas, bem como por dique e soleiras, com pequenos e eventuais corpos de rochas sedimentares associados. Tal conjunto de litologias constitui a Formação Serra Geral, aqui dividida em duas porções: a Seqüência Básica e a Seqüências Ácida.

A Seqüência Básica da Formação Serra Geral, que predomina grandemente em área e volume sobre a ácida, compreende derrames de basalto, andesito e basalto com vidro, além de brechas vulcânicas e sedimentares, diques e soleiras de diabásio e corpos de arenitos interderrames. Essa seqüência originou-se, fundamentalmente, de um magma básico de filiação toleítica, gerado no Manto Superior. Os arenitos interderrames, sob a forma de camadas descontínuas de arenitos eólicos, mais raramente fluviais, representam a persistência, à época Serra Geral, de condições desérticas semelhantes àquelas que perduravam por ocasião da deposição da Formação Botucatu.

A Seqüência Ácida da Formação Serra Geral, que corresponde a áreas de relevo menos dissecado e menos arrasado, compreende derrames de dacitos pórfiros, dacitos felsíticos, riolitos felsíticos, riodacitos felsíticos, basaltos pórfiros e fenobasaltos vítreos.

A Formação Serra geral tem idade de aproximadamente 110 a 160 milhões de anos, indicando que essa formação se originou em tempos juracretácicos.

2.3.3 Cobertura Sedimentar Cenozóica

Segundo Holbach *et al.* e Kaul *et al. apud* KAUL (1990) a Cobertura Sedimentar Cenozóica engloba diferentes tipos de depósitos sedimentares, em geral individualizados como formação nos mapas geológicos, com idade variando de terciária a holocênica: Formação Tupanciretã e Santa Tecla, do Terciário; Formação Graxaim, do Terciário-Quaternário; Formação Chuí e Itapuã, do Pleistoceno; Depósitos Sedimentares, do Holoceno.

A Formação Tupanciretã foi, por muito tempo, considerada como correspondendo a “janelas” da Formação Botucatu em meio aos derrames vulcânicos da Formação Serra Geral, hoje pós-Serra Geral. Restrita ao Estado do Rio Grande do Sul, ela se estende, sem continuidade física, por grande parte do Planalto das Araucárias, nos municípios de Cruz Alta, Santa Bárbara do Sul, Carazinho e Passo Fundo, bem como em Santiago. É composto por arenitos, arenitos conglomeráticos, conglomerados e finas camadas de argilas, sedimentos cuja origem tem sido bastante discutida, possivelmente é material dentrítico, deposição em ambiente fluvio-lacustre.

A Formação Santa Tecla restringe-se também ao Estado, onde cobre terrenos pré-cambriânicos e formações sedimentares gonduânicas. Sua maior ocorrência é a norte da cidade de Bagé, prolongando-se daí para leste, até as proximidades da cabeceira do arroio das Palmas, bem como em Torquato Severo, a leste de Estação Ibaré, a sul do arroio Torrinhas, a leste do arroio do Tigre, a norte de Hulha Negra. Arenitos e conglomerados constituem essa unidade litoestratigráfica, em que a estratificação está ausente ou é pouco evidente, devido a processos secundários. Seu ambiente de sedimentação foi subaquoso, provavelmente lacustre, sob clima árido ou



semi-árido. Sua idade é, supostamente, terciária.

A Formação Graxaim ocorre à oeste da Lagoa dos Patos, na Planície Gaúcha, entre Arroio Grande e Guaíba, bem como em Pedro Osório, Pelotas, São Lourenço do Sul, Camaquã, Tapes e Barra do Ribeiro. Compõem-na arenitos arcoseanos, com fácies siltico-argilosa e arenoconglomerática, fracamente consolidados, que têm sido interpretados como depósitos de leques aluviais. Sua deposição iniciou-se no Mioceno Superior, ou no Plioceno, e estendeu-se até o Pleistoceno Superior.

A Formação Chuí apresenta ampla distribuição na Planície Gaúcha, ao longo das Lagoas Mirim e dos Patos, com maior expressão na restinga que separa tais lagoas do oceano. As exposições desses sedimentos encontram-se nos Municípios de Chuí, Santa Vitória do Palmar, Arroio Grande, Pelotas, Rio Grande, São Lourenço do Sul, Camaquã, Tapes, São José do Norte, Mostardas, Palmares do Sul, Osório e Torres. Compõem essa unidade litoestratigráfica areias quartzosas médias a finas, bem selecionadas, pouco siltico-argilosas, algo ferruginosas, e areias quartzos siltico-argilosas com marcante laminação plano-paralela. Tais depósitos são fossilíferos, incluindo pelecípodes, invertebrados dos gêneros *Balanus* e *Ostrea*, tubos de vermes, restos vegetais e mamíferos gigantes. Sua deposição deu-se em ambientes marinho de águas rasas e lacustre, durante o Pleistoceno Superior.

A Formação Itapoã ocorre no Estado entre as cidades de Pelotas e Rio Grande, sob a forma de ocorrências esparsas entre São José do Norte e Torres, e como uma faixa alongada na direção nordeste-sudoeste entre Itapoá e Santa Antônio da Patrulha bem como entre Tapes e Barra do Ribeiro e entre Chuí e Pelotas. Os sedimentos que a compõem são areias quartzosas de granulação fina e média, afossilíferas, com cimento ferruginoso e raras estruturas primárias, tais como: estratificação plano-paralela e cruzada. De origem eólica, esse material dendrítico foi depositado entre o Pleistoceno Inferior e o Holoceno Inferior.

Os Depósitos Sedimentares do Holoceno são bastante diversificados tendo, como área predominante de ocorrência o Estado do Rio Grande do Sul. São depósitos fluviais, marinhos, lagunares, eólicos e coluviais. Os sedimentos aluviais ocupam as calhas dos rios atuais, sendo constituídos por areias, cascalhos, silte e argilas. Os sedimentos marinhos são aqueles das praias e dos cordões litorâneos: os depósitos praias são formados por areia fina bem relacionada, localmente, com a concentração de materiais pesados (monazita, ilmenita, magnetita, etc.); os cordões litorâneos são constituídos por areias quartzosas e, em menor proporção, silte a argilas, abrigando, por vezes, sambaquis e concheiros naturais. Os sedimentos lagunares congregam areias, silte, argilas e turfas, em parte oriundas da carga fluvial que alimenta as lagoas costeiras e, em parte, provenientes do retrabalhamento de sedimentos litorâneos mais antigos e, mesmo, da progressiva colmatação das lagoas. Os sedimentos eólicos integram as dunas e cômodos, consistindo em areias quartzosas de granulação fina a média. Os sedimentos coluviais são depósitos de base de encosta, formados por areias, cascalho fino e grosso, e matações.

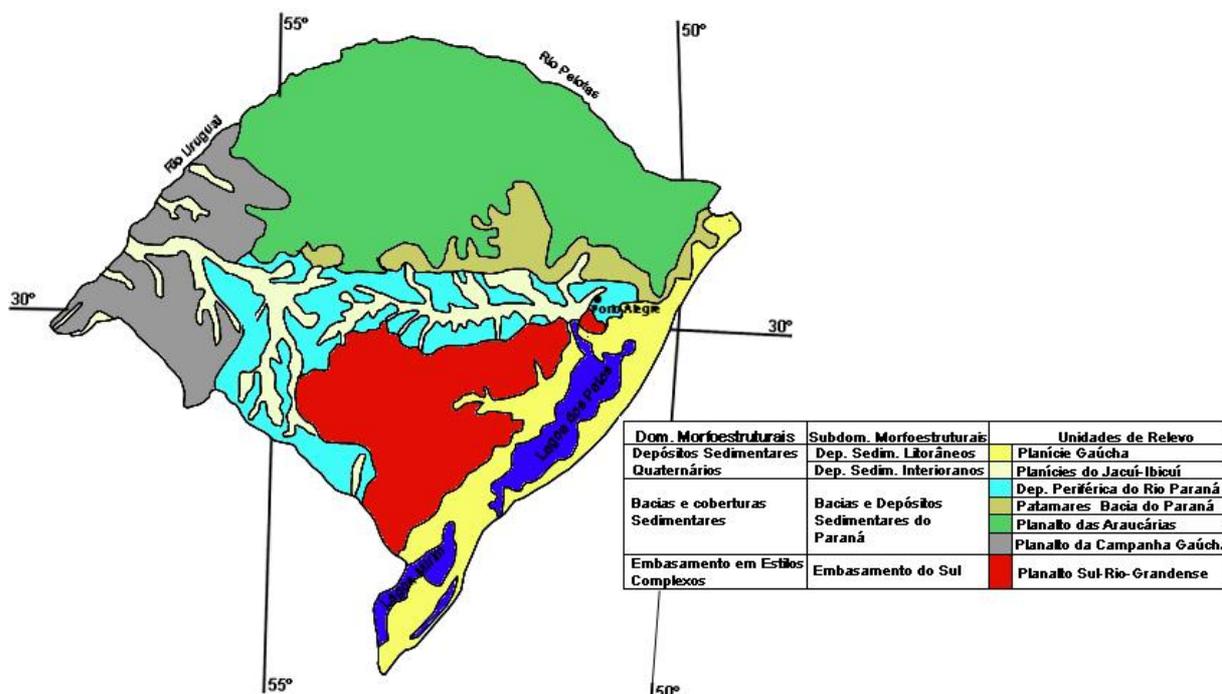
2.4 RELEVO

Para a descrição do Relevo do Rio Grande do Sul baseou-se no trabalho de HERRMANN & ROSA (1990), que utilizou Mapa do IBGE, elaborado com base nos Mapas Geomorfológicos da Série Levantamento de Recursos Naturais do Projeto



RADAMBRASIL. A metodologia adotada ordena os fatos geomorfológicos em três táxons. O primeiro constitui o domínio morfoestrutural, que é definido pelo agrupamento de fatos geomorfológicos provenientes de amplos aspectos geológicos. O segundo representa o subdomínio morfoestrutural, que se caracteriza por uma compartimentação reconhecida regionalmente. O terceiro é representado pelas unidades de relevo e refere-se aos compartimentos bastante individualizados, apresentando formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus tipos de modelados (Figura 2.3).

FIGURA 2.3 – Relevo do Estado do Rio Grande do Sul (HERRMANN & ROSA, 1990).



2.4.1 Domínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares Quaternários

Compreende amplas superfícies geralmente planas e baixas resultante da acumulação de sedimentos arenosos e areno-argilosos, depositados em ambientes marinhos, fluviais, lagunares, eólicos e colúvio-aluvionares.

2.4.1.1 Subdomínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares Litorâneos

Corresponde às amplas e extensas planícies de origem marinha, fluviomarinha e/ou fluvio-lacustre, que se desenvolvem na forma contínua ao longo do litoral. Apresenta formas planas, baixas, com altitudes entre 1 e 25 m, na sua maior parte, constitui-se por depósitos arenosos do Quaternário, oriundo tanto de áreas continentais como marinhas. Esses depósitos podem ser atuais ou subatuais e de origem aluvionar, lacustre, eólica ou marinha. A formação de restingas isolou do mar porções líquidas constituindo inúmeros lagos onde deságuam alguns rios provenientes da área planáltica.



A – Unidade de Relevo Planície Gaúcha

Com uma extensão de aproximadamente 41.594 km², que vai desde Chuí (Rs) até Garopaba (SC). Por apresenta uma vasta extensão e diversificados ambientes de depósitos sedimentares, identifica-se na área, três setores: Planície Marinha, Planície Lagunar e Planície Alúvio-Coluvionar.

Na planície marinha predomina um litoral retilíneo com suas praias estendendo-se por centenas de km e costa com forma alongada, com avanço para o mar. Nela predominam os modelados eólicos com formações dunares ativas ou localmente semi-estabilizadas pela vegetação. Os terraços marinhos são bastante evidentes, alguns com presença de sucessivos cordões de restinga, por vezes paralelos entre si.

A Planície Lagunar, situada entre as Planícies Litorâneas à leste e alúvio-coluvionar a oeste, está associada às Lagunas. Caracteriza-se por uma área plana, homogênea, sem dissecação, onde dominam os modelados de acumulação representados pelas planícies, cordões, terraços lacustres e pelos grandes corpos lacustres inscritos entre os maiores do país.

A Planície Alúvio-Coluvionar corresponde à borda oeste da Planície Gaúcha, no contato com a unidade de relevo Planalto Sul-Rio-Grandense. Constitui superfície descontínua com formas planas e pouco inclinadas. A área é drenada pelos baixos cursos de inúmeros rios, os quais, em sua maioria, deságuam nas lagunas, como os rios Camaquã, Arroio Grande, Pelotas, Piratini, Chasqueiros Grande, Jaguarão e Arroio Pirapó.

2.4.1.2 Subdomínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares Interioranos

Refere-se às áreas de depósitos holocênicos, localizados ao longo dos grandes rios, destacando-se as planícies dos rios Jacuí e Ibicuí.

B – Unidade de Relevo Planícies dos Rios Jacuí-Ibicuí

Esses rios apresentam ao longo de suas margens, bem como nas margens de seus afluentes, amplas áreas de acumulação fluvial, com uma extensa de 27.562 km². As margens baixas e planas desses rios e seus afluentes, resultantes da acumulação fluvial, apresentam áreas brejosas sujeitas a inundações periódicas, correspondentes às várzeas atuais ou áreas levemente inclinadas, apresentando rupturas de declive em relação à várzea e ao leito dos rios (terraços fluviais).

Essas áreas de baixa declividade (0 a 2 %) apresentam sedimentos Quaternários com variação textural (depósitos arenosos, areno-argilosos e cascalhos), permeabilidade e erosão variáveis e com lençol freático próximo ou na superfície (áreas periodicamente ou permanentemente alagadas), favorecendo o escoamento superficial, com possibilidade de formações de sulcos ou ravinas. Os vales das bacias desses rios são geralmente largos e de fundo plano.

2.4.2 Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares

Esse domínio morfoestrutural corresponde ao de maior extensão espacial do Estado. Corresponde, em termos geológicos, à Província Paraná, que engloba litologias sedimentares de idades paleozóicas e mesozóica que afloram nas partes



mais orientais, efusivas juracretácicas que representam mais da metade de sua extensão, bem como arenitos supraderrames em pequenas extensões de seus setores noroeste e sudoeste.

2.4.2.1 Subdomínio Morfoestrutural da Bacia e Coberturas Sedimentares do Paraná

Este Subdomínio configura uma entidade morfoestrutural responsável, em grande parte, pelos arranjos de relevo ocorrentes na Região Sul do Brasil.

Sob o ponto de vista geomorfológico, corresponde esta entidade a um vastíssimo planalto monoclinal, inclinado para o oeste em consequência do mergulho das rochas da Província Paraná que, em sua parte oriental, apresentam tal sentido. Esse fato faz as cotas altimétricas variarem de 1.200 m, na parte leste, para menos de 150 m nas porções mais ocidentais do subdomínio.

A denominação genérica de planalto dada à superfície encerra algumas diferenças nas feições geomorfológicas existentes, sendo encontradas tanto áreas intensamente dissecadas quanto fracamente dissecadas, bem como extensas áreas planas. A presença de litologias de resistências diferentes gerou, neste subdomínio, duas linhas de escarpas que, em alguns trechos, constituem *cuestas*.

C – Unidade de Relevo Depressões Periféricas da Bacia do Paraná

O maior segmento, com 32.134 km², localizado na porção central do Rio Grande do Sul, encontra-se intercalado com as seguintes unidades de relevo, ao norte, com os Patamares da Bacia do Paraná e com o Planalto das Araucárias; a oeste, com o Planalto da Campanha Gaúcha; e, ao sul, contornando em forma de arco, com o Planalto Sul-Rio-Grandense.

Este segmento, conhecido como Depressão Central Gaúcha, constitui uma área sem grandes variações altimétricas, sendo que as maiores cotas se situam ao redor de 200 m, onde dominam as amplas e alongadas formas de topos convexos ou planos, cujas encostas caem suavemente em direção aos vales, com aprofundamentos médios em torno dos 40 m. Essas formas de relevo são conhecidas, regionalmente, como coxilhas.

Esses modelados estão relacionados ao trabalho erosivo dos rios Jacuí e Vacacaí, correndo no sentido oeste-leste, que corresponde à Depressão Transversal (proposta por Valverde, 1957) e dos rios Santa Maria, Ibicuí da Armada e Negro no sentido sul para norte e pelo Rio Ibicuí-Mirim de leste para oeste, os quais comandam uma rede de drenagem de padrões dendríticos e subdendríticos.

Ao lado dessas formas de relevo ocorrem vastas superfícies planas, rampeadas, recobertas por colúvio e com dissecção incipiente, localizadas geralmente a norte da unidade, entre o sopé da escarpa da Serra Geral e as coxilhas que contatam com as faixas aluvionares do Rio Jacuí.

Nas áreas de relevo de topo plano, como no trecho compreendido entre Cachoeira do Sul e Santa Maria, o nivelamento dos topos mostra truncamento das rochas, cujo fato pode estar relacionado à presença de rochas mais resistentes, que funcionariam como camada mantenedora ou seriam remanescentes de um pediplano.



Ocorrem, ainda, áreas onde o relevo se apresenta mais dissecado, configurando colinas de topo convexo e encostas íngremes, com ocorrência de linhas de pedra, localizadas, principalmente, a leste do Rio Santa Maria e entre o vale do Rio Jacuí e borda do Planalto Sul-Rio-Grandense.

O contato entre a Depressão Periférica e o Planalto da Campanha Gaúcha, a sudeste, e das Araucárias, a norte, é brusco e escarpado, encontrando na superfície da depressão e em toda a faixa de contato inúmeros residuais de topo tabular e, junto ao sopé desses residuais encontram-se formas de colinas bastante amplas.

D – Unidade de Relevo Patamares da Bacia do Paraná

Os Patamares da Bacia do Paraná constituem uma área interplanática localizada entre os relevos esculpidos em rochas cristalinas e aqueles talhados sobre rochas efusivas, circundando o Planalto das Araucárias, no Brasil, desde o limite com o Estado de São Paulo até, aproximadamente o município de Santa Maria (RS).

Nos setores sudeste e sul, os Patamares da Bacia do Paraná correspondem à borda do Planalto das Araucárias, identificados por Justus, Machado e Franco, em 1986, com os nomes de Serra Geral e Patamares da Serra Geral. Essa borda é representada por terminais escarpados, festonados e profundamente dissecados pela erosão fluvial, que deixou, nas vertentes abruptas, um sucessivo escalonamento de patamares estruturais. Os patamares escarpados representam testemunhos do recuo da linha de escharpa e se apresentam como esporões enterfluviais alongados e irregulares, que se interdigitam com a Planície Gaúcha ou com a Depressão Periférica da Bacia do Paraná, representada, nessa área, pela Depressão Central Gaúcha.

As cotas altimétricas no sopé da Serra Geral estão entre 650 a 750 m.

O encaixamento da rede de drenagem, segundo direções estruturais, gerou desníveis altimétricos superiores a 400 m. Os vales fluviais nas áreas de nascentes desenvolvem verdadeiros *canyons* como o que ocorre em um dos formadores do Rio Mampituba na divisa de Santa Catarina com o Rio Grande do Sul, conhecido como Itaimbezinho e que constitui um ponto de atração turística. O entalhe profundo expõe, no fundo de alguns vales fluviais, blocos de rochas cristalinas, embora a litologia da área seja sedimentar.

E – Unidade de Relevo Planalto das Araucárias

O planalto desenvolve-se desde a escharpa modelada em litologias do Grupo São Bento, a leste, até os limites internacionais com a Argentina, a oeste. Ao norte, no Rio Grande do Sul, vai até o Rio Uruguai e ao sul tem seus limites meridionais localizados nas proximidades das planícies do Jacuí-Ibicuí.

As características morfológicas encontradas no planalto são, em função das diferenciações litológicas, heterogêneas. As diferenciações dizem respeito, principalmente, à Formação Serra Geral, que constitui o substrato litológico fundamental, bem como à cobertura de arenitos cenozóicos que ocorre em sua porção sudeste (Formação Tupanciretã).

A Formação Serra Geral é constituída por uma seqüência espessa de rochas vulcânicas predominantemente básicas, mas que contém, também, termos ácidos, mais abundantes na porção superior dos derrames.



Essa diferenciação entre efusivas básicas e ácidas corresponde, geralmente, a variações nos tipos de modelados existentes, que vão desde áreas planas mais ou menos conservadas até setores onde a dissecação, comandada pelos principais cursos de drenagem, propiciou a formação de relevo intensamente fragmentado.

As áreas mais conservadas correspondem aos topos regionais e pertencem a restos de uma superfície de aplanamento, já tendo sofrido remanejamento posterior à elaboração da superfície à qual pertenciam. Sua distribuição espacial é feita em blocos de relevos isolados por áreas intensamente dissecadas, sendo sua ocorrência mais freqüente no setor oriental da unidade.

Essas áreas planas, conservadas, constituem os topos regionais e correspondem, geralmente, às áreas de ocorrência das rochas efusivas ácidas, sendo conhecidas regionalmente com o nome de Campos Gerais. Nas áreas onde ocorrem as rochas efusivas básicas as características do relevo quase sempre se alteram. O modelado de colinas com pequena amplitude altimétrica que acompanha os eixos da drenagem, associado a solos férteis, propiciou um desenvolvimento extraordinário da agricultura.

Nas demais áreas onde ocorrem as rochas efusivas básicas o relevo apresenta-se profundamente dissecado, com vales profundos e encostas em patamares. Esses setores contornam os topos regionais, isolando-se em blocos.

As cotas altimétricas mais elevadas do Planalto das Araucárias ocorrem em sua parte leste, ultrapassando 1.200 m próximo à escarpa conhecida como Serra Geral (*cuesta* da serra geral). Na porção oeste, as cotas decaem gradativamente em direção à parte da Bacia Sedimentar do Paraná, atingindo, no máximo, 300 m. Esse caimento topográfico generalizado está diretamente relacionado ao mergulho das camadas da bacia sedimentar, caracterizando o relevo da unidade como um planalto monoclinial.

Deve-se observar, também, a variação da altimetria em função do aprofundamento da drenagem do Rio Uruguai, que apresenta vales encaixados em vários trechos com desníveis entre as partes interfluviais e o fundo do vale, acentuados em função da potência e do gradiente do rio, que pode atingir 400 m.

No extremo sudeste, na área correspondente ao Planalto das Missões o modelado é de colinas e lombas esbatidas e alongadas no sentido dos eixos da drenagem. Regionalmente, as lombas e colinas são conhecidas com o nome de coxilhas, constituindo uma característica bastante conspícua da área.

F – Unidade de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha

Corresponde à porção sudoeste do Domínio da Bacia e Coberturas Sedimentares do Paraná e constitui uma unidade geomorfológica, localizada exclusivamente no Rio Grande do Sul, ocupando uma área de 30.395 km². Encontra-se balizada a oeste pelo Rio Uruguai, fronteira com a Argentina, a sul com o Rio Quaraí, fronteira com o Uruguai, à leste contata-se com a Unidade Geomorfológica Depressões Periféricas, através de rebordos escarpados onde os desníveis são em torno de 200 m. A norte, avança de modo fragmentado sobre a Unidade Geomorfológica Planalto das Araucárias.

A morfologia generalizada plana, subhorizontalizada que caracteriza a unidade, foi esculpida em rochas efusivas da Formação Serra Geral e, secundariamente, em



arenitos da Formação Botucatu.

Geomorfologicamente, é comum a ocorrência de um relevo de aplanamento retocado desnudado nas áreas interfluviais identificadas como coxilhas, destacando as de Santana da Cruz, Maçambará, do Espinilho e do Caverá e uma ampla superfície de aplanamento em situações topográficas superiores que descem em rampas em direção aos extensos terraços fluviais do Rio Uruguai. A área entre os dois níveis de aplanamento refere-se a uma dissecação representada por formas de colinas com pequenos aprofundamentos dos vales que estão associados à erosão fluvial, nas nascentes de drenos de ordem inferior, constituindo a variável mais importante na degradação do relevo.

Todos esses drenos constituem afluentes do Rio Uruguai, destacando-se os rios Piratini, Icamaquã, Butuí, Ibicuí, do médio curso até a foz e seus afluentes os rios Itu e Ibirapuitã, além do Quarai.

Uma das características que individualizam a unidade é a ocorrência de extensas áreas de depósitos aluvionais holocênicos, que ocorrem em ambas as margens desses rios, compostos de areias, cascalhos e sedimentos sítico-argilosos, constituindo, na maioria dos casos, terraços fluviais e planícies.

Outra feição geomorfológica de destaque na unidade é o relevo residual do cerro do Jaraú, localizado no sul da unidade, entre os interflúvios dos arroios Quarai-Mirim e Garupa, afluentes do Rio Quarai. O cerro Jaraú apresenta-se como uma estrutura circular interiormente erodida e recortada por entalhes fluviais profundos, com aspectos de parte de um domo estrutural de forma elíptica e assimétrica, devido à borda norte mais elevada.

A altitude situa-se entre as cotas de 200 e 300 m, com desnível superior a 100 m em relação às áreas relativamente planas que o circundam, as quais são constituídas por rochas efusivas básicas, enquanto o cerro do Jaraú expõe, no seu interior arenitos e siltitos da Formação Rosário do Sul e, nas bordas elevadas, rochas areníticas da Formação Botucatu.

Uma característica peculiar na unidade refere-se à constatação de inúmeras áreas com riscos de “desertificação”, que se destacam tanto pela ocorrência como pelos problemas advindos do desequilíbrio ambiental. Estas áreas estão associadas à presença do arenito da Formação Botucatu. A ação do vento mobiliza as partículas de material inconsolidado composto, predominantemente, por areias finas, empilhando-as em forma de mantos e vestígios eólicos.

2.4.3 Domínio Morfoestrutural dos Embasamentos em Estilos Complexos

O presente domínio localiza-se, no Rio Grande do Sul, junto à borda oriental ou imediatamente próxima, correspondendo ao núcleo de rochas pré-cambrianas do Embasamento Cristalino. Estas rochas, altamente metamorfizadas, falhadas e dobradas, por suas características estruturais e petrográficas, foram individualizadas e agrupadas em várias unidades litoestratigráficas, destacando-se o Complexo Canguçu, que corresponde a associações litológicas de maior ocorrência na área.

Soma-se às unidades litoestratigráficas a ocorrência de suítes intrusivas graníticas. Além de depósitos sedimentares localizados, de idades carboordiviana e



terciária.

A complexidade geológica evidencia-se no relevo através de uma intensa dissecação, apresentando uma heterogeneidade de tipos de modelados, compondo um único subdomínio morfoestrutural, denominado de Embasamentos do Sul.

2.4.3.1 Subdomínio Morfoestrutural Embasamentos do Sul

Limita-se a leste, com o Subdomínio Depósitos Sedimentares Litorâneos e, no restante, limita-se inteiramente com o Subdomínio da Bacia e Coberturas Sedimentares do Paraná.

Genericamente, as formas de relevo que têm como suporte as litologias pré-cambrianas do Complexo Canguçu apresentam uma variedade de formas de relevo.

G – Unidade de Relevo Planalto Sul-Rio-Grandense

É assim denominada em função da sua localização na porção centro-meridional do Estado. Corresponde à área de ocorrência do Escudo Sul-Rio-Grandense (denominado por Carvalho em 1932) e que se consagrou chamar serras de sudeste.

Com uma extensão de 46.742 km², possui uma forma triangular, tendo numa das extremidades dos seus vértices uma mancha descontínua onde se localiza a capital do Estado, Porto Alegre.

Encontra-se limitada a norte, leste e sudoeste, sem ruptura de declive, pela Unidade de Relevo Depressão Central Gaúcha, onde pequenas áreas contatam diretamente com as Planícies dos Rios Jacuí-Ibicuí. A leste limita-se inteiramente com a Planície Gaúcha.

O Rio Camaquã, que deságua na lagoa dos Patos, constitui o principal eixo de drenagem, configurando, em uniformidade com seus afluentes, um padrão de drenagem dendrítico e subdendrítico.

A complexidade da estrutura geológica, dada pelas rochas pré-cambrianas, caracteriza uma paisagem apresentando desde relevos intensamente dissecados bem como ocorrências de áreas fracamente dissecadas, em posição de topo.

A justaposição de camadas dobradas de resistências diferentes evidencia-se no relevo através de saliências, configurando marcas de enrugamento, cristais e barras de relevo dobrado.

As áreas que correspondem aos relevos mais elevados, com altitude ao redor dos 400 m, onde se localizam, entre outras, as cidades de Canguçu, Caçapava do Sul, Encruzilhada do Sul, Piratini, Dom Feliciano e Erval, genericamente apresentam-se dissecadas em forma de colinas, ocorrendo áreas de topo plano ou incipientemente dissecadas, constituindo remanescentes de antiga superfície de aplanamento.

As formações superficiais são rasas, encontrando-se, também rocha exposta formando lajedo, ao lado de pavimentos dendríticos.

Nas encostas de declive forte, encontram-se matações, principalmente onde ocorrem granitos e gnaisses além de linhas de pedra.

As áreas de topo, representadas por planaltos residuais, constituem divisores de



água entre os rios Jacuí e Camaquã e apresentam, de modo geral, topos convexos e isoladamente estreitos, configurando cristas. As vertentes são íngremes com manto de alteração pouco espesso, ocorrendo muitas vertentes com afloramento rochoso.

Os vales e sulcos estruturais, bem como as escarpas e linhas de falhas, são devidos às influências litoestruturais de rochas metamórficas e magmáticas do Complexo Canguçu e também das Suítes Graníticas.

Na porção sul da unidade, os relevos mais elevados constituem uma área dissecada de topos convexos, estreitos e vertentes íngremes, ocorrem também áreas pediplanadas, onde a atuação da drenagem foi fraca.

As áreas intensamente dissecadas posicionadas altimetricamente entre as cotas 100 e 200 m encontram-se balizando toda a unidade e isolando os relevos elevados, cujos contatos se fazem, em muitos trechos, através de escarpas e ressaltos topográficos. Localizam-se em Bagé, Pedro Osório, Dom Pedrito, Santana do Boa Vista e Camaquã.

As feições geomorfológicas configuram colinas, interflúvios tabulares, com afloramentos rochosos e, secundariamente, cristas. As linhas de cumeada de forma alongada seguem a direção do alinhamento principal do relevo SE para NO e SO para NE, sendo interrompidas por selas e colos.

2.5 SOLOS

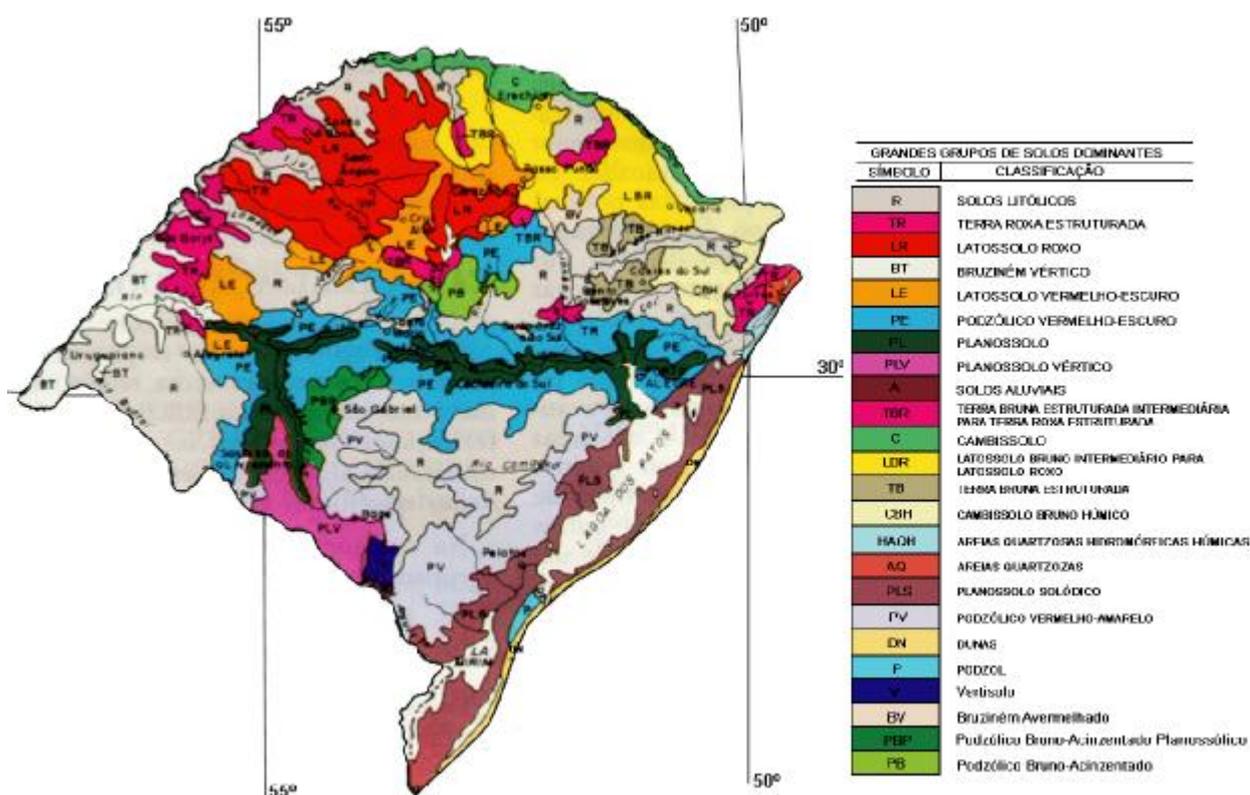
O Rio Grande do Sul caracteriza-se por uma heterogeneidade muito grande de tipos de solos, tendo em vista a grande diversidade dos fatores responsáveis pela formação desses solos.

Para a descrição dos solos ocorrentes no Rio Grande do Sul (Figura 2.4) baseou-se em trabalho de MOSER (1990), com adaptações de EMBRAPA (1999).

2.5.1 Latossolo Bruno Intermediário para Latossolo Roxo e Latossolo Bruno Intermediário para Latossolo Roxo Húmico (Latossolos)

São solos minerais com horizonte B latossólico, não hidromórficos, de textura geralmente muito argilosa. Distinguem-se dos Latossolos Brunos principalmente pela coloração mais avermelhada e dos Latossolos Roxos pela coloração ligeiramente mais brunada, menor profundidade dos perfis, maior variação de espessura de local para local, maior desenvolvimento da estrutura em blocos, principalmente no horizonte B e menor susceptibilidade magnética.

FIGURA 2.4: Tipos de solos do Rio Grande do Sul.



São desenvolvidos das rochas efusivas básicas e menos comumente de efusivas ácidas da Formação Serra Geral.

Dominam as cores de matizes entre 2,5YR e 5YR. Porém, quando de matiz 2,5YR se confundem com o Latossolo Roxo e, nesse caso, sua distinção se faz pela comparação de amostras, já que estes solos possuem uma coloração um pouco mais brunada. Geralmente os horizontes superficiais apresentam diferenças de matizes entre o A e o B, o que não ocorre no Latossolo Roxo, que possui uma relativa uniformidade de coloração ao longo do perfil. São encontrados perfis húmicos caracterizados por um teor de carbono orgânico superior a 1,0 % até 1 m de profundidade e, a partir desta possuem cores mais brunadas.

Os baixos teores de bases trocáveis conferem a estes solos uma baixa fertilidade natural e os teores de alumínio ocorrem em níveis prejudiciais ao desenvolvimento da maioria das culturas, havendo necessidade de aplicação de corretivos. São muito utilizados com cultivos de soja, trigo, maçã e pastagens.

A vegetação primária dominante sobre estes solos é do tipo Savana e Floresta Ombrófila Mista. Ocorrem na Unidade de Relevo Planalto das Araucárias.

2.5.2 Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Vermelho Escuro Húmico (Latossolos)

São solos com horizonte B latossólico com baixa capacidade de permuta de cátions, baixa relação textural B/A, baixos conteúdos de silte e alto grau de intemperismo.



Apresentam coloração tipicamente avermelhada nas matizes 2,5YR e 10YR. A textura pode variar desde média até muito argilosa e, mais comumente, tem como material de origem o arenito, siltito, folhelho, argilito, gnaisse e granito; daí derivando os menores teores totais de Fe_2O_3 que apresentam, geralmente entre 8-18,0%.

Ocorrem esparsamente em quase toda a Região Sul, nas Unidades de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha, Planalto das Araucárias e Patamares da Bacia do Paraná, predominantemente, em relevo suave ondulado. Geralmente são álicos e distróficos, mas podem ser encontradas áreas de eutróficos, principalmente, quando se desenvolvem de rocha calcária ou de arenitos com cimentação calcária.

Quando de textura média, geralmente são bastante profundos e permeáveis e a estruturação no horizonte A é relativamente pobre. Por isso, quando intensivamente cultivados, apresentam alta susceptibilidade à erosão hídrica, com a formação de sulcos profundos que rapidamente evoluem em voçorocas, quando do mau uso. As práticas conservacionistas de suporte, tais como preparo e plantio em contorno, cultivos em faixas e terraceamento, aliadas à manutenção da cobertura vegetal permanente, adubação verde, rotação de culturas e a manutenção e/ou incremento dos teores de matéria orgânica, são indispensáveis para o manejo mais racional desses solos. Estas recomendações aplicam-se também, quando possuem textura mais argilosa embora, nesse caso, apresentem uma resistência natural um pouco maior aos agentes erosivos.

Como a maioria apresenta baixa fertilidade natural, com elevados teores de alumínio trocável, a calagem constitui prática indispensável para a melhoria de suas características químicas. São muito utilizados para o cultivo de soja, trigo, feijão, batatinha, além de pastagens e reflorestamento.

Observa-se, atualmente, uma intensa degradação física destes solos, dado o alto grau de revolvimento a que são submetidos no seu preparo, aumentando sua susceptibilidade a erosão hídrica.

A vegetação primária dominante sobre estes solos é a Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista e Savana.

Quando tem como característica teores de carbono orgânico superiores a 1,0% a 1 m de profundidade, textura argilosa, CTC mais alta na superfície, diminuindo com a profundidade, tem-se, então, o Latossolo Vermelho Escuro Húmico. São encontrados nos Municípios de Carazinho, Santa Bárbara do Sul e Palmeiras das Missões, principalmente.

2.5.3 Latossolo Roxo (Latossolos)

Compreende solos minerais com horizonte B latossólico, desenvolvidos de rochas eruptivas básicas, com teores de Fe_2O_3 superiores a 18,0%.

Apresentam colorações tipicamente avermelhadas, dentro dos matizes 2,5YR e 10R e textura argilosa ou muito argilosa dentro do perfil.

A transição entre os horizontes é geralmente gradual a difusa, tornando a diferenciação difícil de ser visualizada, a não ser nos húmicos, onde as diferenças entre os horizontes A e B são mais perceptíveis.

Diferenciam-se dos Latossolos Vermelho-Escuros argilosos por apresentarem



mais altos teores de Fe_2O_3 e pela forte atração ao ímã.

Estão sob vegetação primária do tipo Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista e Savana.

Ocorrem, geralmente, nas áreas mais conservadas de relevo suave ondulado e em menor extensão no ondulado, fato que, aliado as suas excelentes propriedades físicas (boa estrutura e porosidade total elevada), os qualifica como solos de boa potencialidade agrícola, apesar de quase sempre apresentarem baixa fertilidade natural.

São altamente friáveis quando úmidos, com estrutura forte muito pequena granular, conhecida como “pó-de-café”, podendo apresentar estrutura fraca à moderadamente desenvolvida.

As boas características físicas naturais destes solos induzem, geralmente, a uma utilização agrícola bastante intensiva, pois são muito profundos e ocorrem em áreas facilmente mecanizáveis. Entretanto, devido a sua textura argilosa, o uso de máquinas pesadas e as práticas de preparo convencionais com revolvimento intensivo do solo, na maioria das vezes fora do teor adequado de umidade, têm provocando uma rápida degradação física dos mesmos. É comum a formação de crostas superficiais e camadas compactas subsuperficiais, entre 10 e 20 cm de profundidade, que conduzem a sérias perdas de solo por erosão hídrica. São utilizados com soja, trigo, cevada, centeio e aveia, principalmente.

A principal limitação ao uso agrícola destes solos é a baixa fertilidade natural que apresentam. A prática de calagem e as adubações, notadamente com fósforo e potássio, são imprescindíveis para a manutenção de altos níveis de produtividade, visto que na sua condição natural são ácidos e muito pobres em bases e fósforo, além de apresentarem nula ou muito baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas. Eventualmente podem ocorrer perfis eutróficos.

Localizam-se nas Unidades de Relevo Planalto das Araucárias e Planalto Central da Bacia do Paraná.

2.5.4 Terra Bruna Estruturada (Nitossolos)

São solos minerais não hidromórficos com horizontes B textural, nem sempre positivamente identificado como tal. A profundidade dos perfis varia de 100 a 150 cm.

Ocorrem em regiões de altitudes mais elevadas, dentro da Unidade de Relevo Planalto das Araucárias. O horizonte A, que varia de 25 a 60 cm, é geralmente do tipo proeminente, ou apresenta caráter húmico. O horizonte B, argiloso ou muito argiloso, apresenta coloração tipicamente brunada, principalmente no matiz 7,5YR.

O gradiente textural baixo e os aspectos discutíveis de cerosidade que apresentam são fatores condicionantes ao enquadramento nos solos com horizonte textural. Entretanto, apresentam nítido desenvolvimento de estrutura em blocos subangulares no B, de grau moderado ou fraco. O que os torna diferentes neste aspecto é a menor profundidade dos perfis em relação aos Latossolos Brunos.

Uma característica marcante desta classe de solos pela capacidade de contração com perda de umidade, e isto é evidenciado pela presença de uma macroestrutura prismática nos cortes de estrada expostos à secagem.



São derivados de rochas eruptivas básicas e intermediárias, o que condiciona um teor variável de Fe_2O_3 , mas normalmente superior a 10,0%.

Ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado e a vegetação primária é a Savana e a Floresta Ombrófila Mista.

Apresentam fertilidade natural muito baixa, são ácidos e com elevada quantidade de alumínio trocável, que exige grande quantidade de calcário para neutralizá-lo, além do que o teor de fósforo muito baixo é outro fator limitante para a produção agrícola. São utilizados principalmente com soja, milho, alho, batatinha, fruticultura e pastagens.

2.5.5 Terra Bruna Estruturada Intermediária para Terra Roxa Estruturada (Nitossolos)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural, argila de atividade baixa, estrutura em blocos subangulares moderadamente desenvolvida, cerosidade em grau e quantidade variáveis, mas sempre presente.

A sua coloração é bruno-avermelhada nos matizes 2,5YR a 5YR. Mesmo no matiz 2,5YR, observa-se tonalidade menos avermelhada quando se comparam amostras destes solos com as das Terras Roxas Estruturadas típicas, evidenciando aí o seu caráter intermediário.

Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bt e C, com baixo gradiente textural, derivados de rochas efusivas básicas, com teores de Fe_2O_3 sempre superiores a 15,0%.

Possuem fertilidade natural variável e baixa disponibilidade de fósforo. Ocorrem na Unidade de Relevo Planalto das Araucárias, normalmente em relevo ondulado e forte ondulado, sob vegetação de Savana e Floresta Ombrófila Mista.

Os solos desta classe são predominantemente utilizados com milho, trigo, soja e pastagem.

2.5.6 Terra Roxa Estruturada (Nitossolos)

Representa solos com horizonte B textural, não hidromórficos, desenvolvidos de rochas eruptivas básicas, com teores de Fe_2O_3 sempre iguais ou superiores a 15,0%.

São solos com profundidade entre 100 e 200 cm, com textura argilosa ou muito argilosa e relação textural inferior a 1,5. Apesar disso, são enquadrados no grupamento de solos com B textural, pois possuem cerosidade de moderada a forte em quantidade pelo menos comum ano horizonte B.

O horizonte A possui entre 20 e 40 cm de espessura, cores vermelho-escuras e estrutura geralmente granular ou em blocos, pequena a muito pequena.

O horizonte B apresenta coloração avermelhada nos matizes 2,5YR e 10YR, com estrutura em blocos subangulares ou angulares moderada a fortemente desenvolvida, normalmente com cerosidade forte abundante e argila de atividade baixa.

Sua fertilidade natural é variável e são utilizados principalmente com soja, trigo,



milho, feijão e pastagem. Ocorrem principalmente em relevo ondulado e forte ondulado, nas Unidades de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha e Planalto das Araucárias, sob vegetação de Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista e Savana.

2.5.7 Podzólico Bruno-Acinzentado (Luvisolos)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, caracterizados pela presença de horizonte B textural argiloso ou muito argiloso, com escurecimento em seu topo, devido à migração e ao acúmulo de matéria orgânica e conseqüente diferenciação entre os horizontes, com valores médios a altos de atividade de argila.

Estes solos apresentam como seqüência normal um horizonte A₁ seguido de um A₂ aluvial, onde a coloração é nitidamente mais clara. Este horizonte contrasta abruptamente com o horizonte B textural, de coloração brunada ou amarelada nos matizes 7,5YR e 10YR.

Desenvolvem-se, principalmente, a partir de rochas sedimentares de granulação fina, tais como argilitos, siltitos e folhelhos, bem como a partir de rochas do embasamento cristalino ou de efusivas ácidas e intermediárias referidas à Formação Serra Geral (riodácitos, principalmente) e estão sob vegetação de Floresta Estacional Decidual.

Ocorrem em solos de relevo desde suave ondulado até forte ondulado, dentro da Unidade de Relevo Planalto das Araucárias. Devido ao fato de possuírem, em geral, boa diferenciação textural entre os horizontes A e B, com estrutura relativamente pobre no horizonte A, são solos que apresentam comumente grande susceptibilidade a erosão hídrica, principalmente nas áreas de relevo mais movimentado.

Possuem fertilidade variável, desde álicos até eutróficos. Quando álicos, as práticas de calagem e adubação são essenciais para a sua utilização.

Estes solos são intensamente utilizados com uva, feijão, milho, batatinha, fumo, pastagem, pêssego e erva-mate.

2.5.8 Podzólico Bruno-Acinzentado Planossólico (Luvisolos)

Compreende solos minerais, com horizonte B textural, argila de atividade alta e concentração de argila relativamente acentuada no horizonte subsuperficial, sendo marcante a diferenciação entre os horizontes. Podem apresentar ou não mudança textural abrupta, além disso, têm morfologia e feições de hidromorfismo semelhante as dos Planossolos, diferindo destes por apresentar o topo do horizonte B mais escurecido, cores brunas, bruno-amareladas ou bruno-acinzentadas mais vivas e estrutura menos desenvolvida.

A seqüência de horizontes é do tipo A, Bt e C e a profundidade do *solum* é em torno de 1 m, com horizonte A moderado ou proeminente de textura média ou arenosa, podendo ou não apresentar horizonte A₂.

O horizonte B textural apresenta estrutura forte ou moderada, média e pequena em blocos subangulares e textura argilosa ou média, sendo os teores de silte usualmente elevados. É moderado ou imperfeitamente drenado, refletindo-se na presença de gleização em parte ou todo o horizonte B.



Situam-se nas Unidades de Relevo Depressões Periféricas da Bacia do Paraná e Planícies dos Rios Jacuí-Ibicuí, ocorrendo normalmente em relevo suave ondulado e plano, ocasionalmente ondulado, numa posição intermediária entre os Planossolos e os Podzólicos Vermelho-escuros.

A vegetação primária sobre estes solos é a Floresta Estacional Decidual.

Parte destes solos é derivada de siltitos e arenitos da Formação Rosário do Sul, do Triássico, constituindo a maior parte da área. Nestes, os valores da soma de bases são mais baixos e os teores de alumínio trocável, normalmente elevados, mesmo nos solos eutróficos.

As principais limitações, para o uso agrícola destes solos, referem-se a má drenagem e as suas propriedades físicas, bem como a baixa fertilidade natural em algumas áreas. São bastante susceptíveis a erosão, o que é evidenciado pela ocorrência de voçorocas na área, necessitando de práticas conservacionistas adequadas quando utilizados com culturas anuais.

Grande parte destes solos é utilizada com pastagens, podendo também dar bons resultados quando cultivados com soja, milho e sorgo. Observa-se também na área cultivos de fumo.

2.5.9 Podzólico Vermelho-Escuro (Argissolos)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, caracterizados pela presença de um horizonte B textural de coloração vermelho-escura, bruno-avermelhada, bruno-avermelhado-escura e até vermelho-amarelada, principalmente nos matizes 10R e 2,5YR e menos comumente no matiz 5YR (matizes mais vermelhos).

Possuem, em geral, um horizonte A do tipo moderado, embora possam apresentar um horizonte A do tipo proeminente ou mesmo chernozêmico.

A maioria deles possui argila de atividade baixa no horizonte B, cuja fração argila tem quase o predomínio da caulinita e óxidos. A hematita é o óxido de ferro predominante, responsável pela coloração avermelhada dos solos desta classe.

Na classe proposta admitta-se a ocorrência de perfis eutróficos, distróficos ou álicos, embora apresentem, na maioria dos casos, caráter distrófico ou álico.

A textura é muito variável e alguns solos apresentam acentuado incremento de argila em profundidade (modalidades abruptas), sendo a transição nestes casos geralmente clara ou abrupta, enquanto que, em outros, o incremento é muito pequeno, particularmente nos perfis mais argilosos, devendo nestes casos o solo satisfazer os requisitos quanto à presença de cerosidade para ser enquadrado na classe; nestes a transição é menos evidente.

Desenvolve-se a partir de materiais de origens diversas exceto de rochas básicas ou ultrabásicas. Devido a este fato, os teores totais de óxidos de ferro (Fe_2O_3) situam-se entre 5 e 15,0 % e nunca superiores ao último valor.

Ocorrem em áreas de relevo desde suave ondulado até forte ondulado, nas Unidades de Relevo do Planalto das Araucárias e Depressões Periféricas da Bacia do Paraná e, em geral, são bastante susceptíveis a erosão, devido à presença do horizonte B textural.



Tem como vegetação primária a Floresta Estacional Decidual, a Savana e a Estepe.

Sua fertilidade natural é baixa, com baixos valores de soma e saturação de bases, e com quantidade de alumínio elevada. A calagem e a adubação são fatores indispensáveis para a obtenção de boas produções. São utilizados principalmente com pastagens, soja, trigo, milho, feijão, arroz e reflorestamento.

2.5.10 Podzólico Vermelho-Amarelo (Alissolos)

São solos minerais, não hidromórficos, pouco profundos a profundos (50-200 cm), caracterizados pela presença de um horizonte B textural de coloração vermelho-amarelada nos matizes 5YR, 7,5YR ou 10YR.

Normalmente possuem um horizonte A moderado, de cor clara, reflexo da perda de argila e materiais corantes para o horizonte B.

O horizonte B geralmente apresenta acúmulo significativo de argila, acompanhado ou não de cerosidade. A relação textural na maioria dos casos é superior a 1,5 e, quando estes valores são menores, o solo deve necessariamente apresentar cerosidade pelo menos moderada e comum para ser enquadrado na classe. Normalmente apresentam transições claras ou abruptas entre os horizontes A e B, com cores claras no A e colorações mais vivas no B.

Quanto à textura, apresentam inúmeras variações: arenosa/média, arenosa/argilosa, média/argilosa ou mesmo textura argilosa no A e B. Neste último caso, a transição é menos clara e a relação textural mais baixa.

Dependendo do material de origem, podem apresentar cascalho ao longo do perfil. Da mesma forma, a fertilidade natural é muito variável, admitindo-se nesta classe a ocorrência de perfis álicos, distróficos e eutróficos. A grande maioria deles, entretanto, é distrófico ou álico, apresentando quase sempre argila de atividade baixa (Tb).

Estes solos podem desenvolver-se de diferentes materiais de origem, porém são sempre pobres em ferro. Nunca se desenvolvem, portanto, sobre rochas básicas (basalto, por exemplo). Este fato é responsável pelos baixos teores totais de óxidos de ferro que apresentam, cujos valores situam-se normalmente na faixa de 5 a 10,0% de Fe_2O_3 .

Ocorrem em áreas de relevo desde o suave ondulado até o forte ondulado nas Unidades de Relevo Patamares da Bacia do Paraná e Planalto Sul-Rio-Grandense, sob vegetação de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual e Savana.

São utilizados, principalmente, com pastagens e culturas de subsistência.

Quando apresentam mudança textural abrupta (dobro de argila no B em relação ao A), recebem a denominação de Podzólico Vermelho-amarelo Abrupto. Estas variedades são extremamente suscetíveis a erosão hídrica, devido ao fato de que a água, ao percolar de forma relativamente fácil no horizonte superficial, encontrando logo abaixo um horizonte naturalmente adensado, tem sua velocidade de infiltração drasticamente diminuída. Há assim, uma rápida saturação dos poros no horizonte superficial, aumento da lâmina de água na superfície, com conseqüente aumento do escoamento superficial e dos riscos de erosão, normalmente nas áreas mais



declivosas, onde estes solos ocorrem. Este fato é normalmente agravado pelo baixo índice de agregação no horizonte A, que apresentam.

2.5.11 Brunizém Avermelhado (Chernossolos)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, sempre com A chernozêmico e horizonte B textural com argila de atividade alta e eutróficos ao longo do perfil.

São constituídos geralmente por perfis pouco profundos (50-100 cm) apresentando pedras à superfície e/ou misturadas à massa de solo.

O horizonte A normalmente apresenta uma espessura de 25-40 cm, e o horizonte B, de coloração avermelhada, varia de 30-60 cm.

O horizonte A chernozêmico, de coloração mais escura que o B e com estrutura geralmente granular, distingue-se nitidamente do horizonte B, onde há um maior acúmulo de argila e a estrutura é em blocos angulares ou subangulares, fortemente desenvolvida, sendo a cerosidade usualmente bem expressa. Apresentam no topo deste horizonte (B₁), muitas rachaduras quando o perfil está seco.

São solos de fertilidade natural muito elevada, com altos valores de pH e nulos ou muito baixos teores de alumínio trocável. A soma das bases (S) no horizonte A geralmente supera os 10 meq/100 g de solo, sendo estes valores no horizonte B ainda mais elevados.

Desenvolvem-se quase sempre de rochas básicas, ígneas ou não, ricas em cálcio e magnésio, ou de rochas sedimentares que apresentam lentes ou intercalações de calcário.

Apesar da ótima fertilidade natural que possuem, estes solos comumente apresentam sérias restrições para uso agrícola, devido ao fato de quase sempre ocorrerem em relevo forte ondulado, serem muito pedregosos e apresentarem perfis com pouca profundidade. Estas características constituem fatores de restrição ou mesmo de impedimento ao uso de maquinaria agrícola e, além disso, tornam os solos muito susceptíveis à erosão hídrica, quando cultivados.

Ocorrem nas Unidades de Relevo Planalto das Araucárias e Patamares da Bacia do Paraná e estão sob vegetação primária de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual.

No Estado também são encontrados em relevo plano nas várzeas dos rios Taquari, Caí, Três Forquilhas, apresentando neste caso, perfis mais profundos derivados de material alúvio-coluvionar proveniente do basalto das áreas adjacentes. É comum a ocorrência de um macrorrelevo típico, formado por pequenas elevações entrecortadas por vales de drenagem. São áreas intensamente utilizadas com cultivos anuais como trigo, milho, feijão e alfafa, além da pecuária leiteira.

2.5.12 Brunizém Vértico (Chernossolos)

Representam solos minerais, não hidromórficos, com horizontes A chernozêmico assente sobre horizonte B textural ou câmbico, com argila de atividade alta.

São solos sempre eutróficos, com valores muito elevados de soma e saturação



em bases, sendo praticamente nulos os teores de alumínio trocável.

Distinguem-se da classe dos Vertissolos por apresentarem nítido desenvolvimento do horizonte B, boa diferenciação de cor entre os horizontes, principalmente com o solo seco, e/ou evidências de podzolização mostradas através do gradiente textural e/ou expressão de cerosidade. No entanto, a presença de *slickensides* e a alta capacidade de expansão e contração resultante do predomínio de argilo-minerais do grupo 2:1, na massa do solo, são fatores que os distinguem como uma classe intermediária com aqueles.

Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bt e C ou A, (B) e C, com estrutura granular ou em blocos subangulares no horizonte A. O horizonte B apresenta textura argilosa ou muito argilosa, sendo a estrutura normalmente em blocos subangulares moderada a fortemente desenvolvida.

São solos moderadamente drenados, de coloração bruno-escura ou bruno-acizentada muito escura, sendo derivados de diferentes litologias e sob vegetação de Savana e Estepe.

São encontradas nas Unidades de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha e Planície dos Rios Jacuí-Ibicuí e, quando desenvolvidos sobre o basalto, situam-se em relevo plano ou suave ondulado.

É comum a presença de concreções de carbonato de cálcio principalmente na porção inferior do horizonte B ou no C.

Na sua grande maioria são utilizados com pastagens naturais e cultivadas, em pequena escala com culturas de sorgo, milho e trigo, e arroz irrigado nas áreas de relevo plano.

Quando o material de origem é constituído por siltitos, argilitos e folhelhos, que podem apresentar camadas calcíferas intercaladas aos sedimentos, estão situadas em áreas de relevo suave ondulado ou ondulado.

De maneira geral, os solos desta classe são de ótima fertilidade natural; no entanto, apresentam propriedades físicas adversas ao uso, principalmente com cultivos anuais. Sua alta densidade aparente, baixa porosidade e alto grau de expansão volumétrica, notadamente no horizonte subsuperficial, tornando-os pouco permeáveis, muito plásticos e pegajosos, quando molhados, e muito duros, quando secos, dificultam o manejo.

Exigem um ponto ótimo de umidade para serem trabalhados, devendo-se evitar o uso de maquinaria pesada. A utilização de práticas conservacionistas adequadas e a manutenção ou incremento do teor de matéria orgânica são igualmente práticas muito recomendáveis nestes solos.

2.5.13 Planossolo (Planossolos)

São solos típicos de áreas baixas, onde o relevo permite excesso de água permanente ou temporário, ocasionando fenômenos de redução que resultam no desenvolvimento de perfis com cores cinzentas indicativas de gleização.

Uma característica marcante destes solos é a presença de horizonte superficial aluvial de textura arenosa ou média, que contrasta abruptamente com o horizonte



subjacente B, de elevada concentração de argila.

Em geral, são solos mal ou imperfeitamente drenados, com seqüência de horizonte A, Bt e C. O horizonte A é do tipo moderado, quase sempre apresentando A₂. O horizonte B usualmente tem argila de atividade alta.

São derivados de sedimentos aluvionares referentes ao período Quaternário, principalmente provenientes de arenitos e siltitos e situam-se na Unidade de Relevo Planície dos Rios Jacuí-Ibicuí.

Como variação, foram constatados perfis com horizontes A muito espesso e com saturação em bases na superfície, sendo usualmente distróficos. No horizonte B esses valores são muito elevados, com a saturação em bases chegando, por vezes, a atingir 100%.

A principal limitação ao uso agrícola destes solos diz respeito a sua má drenagem, dificultando o manejo pelo excesso de umidade. Vêm sendo adequadamente utilizados com arroz irrigado, com pastagens, observando-se, igualmente, cultivos de soja em áreas de melhor drenagem.

Estão sob vegetação de Floresta Estacional Decidual e Savana.

2.5.14 Planossolo Solódico (Planossolos)

São solos de características físicas e morfológicas semelhantes aos da classe dos Planossolos. Diferem quimicamente por apresentar saturação com sódio trocável com valores compreendidos entre 6 e 15,0 % no horizonte B e/ou C.

Derivam-se de sedimentos lacustres, aluviais e de arenitos arcoseanos mal consolidados do Quaternário e ocorrem na Unidade de Relevo Planície Gaúcha e estão sob vegetação de Formações Pioneiras.

Grande parte dos perfis analisados evidenciou a presença do caráter solódico em profundidade, geralmente no horizonte B e/ou C, feição esta que provavelmente não constitui, em muitos casos, fator restritivo ao desenvolvimento das culturas neles instaladas. Além disso, a ocorrência de Planossolos não solódicos igualmente justifica a intensa utilização destes solos com arroz irrigado ou mesmo soja em rotação com pastagens, já há algumas décadas.

Não foi utilizada a terminologia “eutrófico” pelo fato de todos os perfis amostrados mostrarem valores de saturação de bases superiores a 50,0%.

A má drenagem e os valores relativamente baixos de soma de bases na superfície constituem os principais fatores limitantes ao uso agrícola destes solos, sendo o manejo dificultado pelo excesso de umidade que normalmente apresentam. As adubações normais de manutenção são indispensáveis. A utilização atual destes solos, com arroz irrigado em rotação com pastagens, é aconselhada tendo em vista, além de outros fatores, a manutenção dos níveis de matéria orgânica, que naturalmente já são baixos.

2.5.15 Planossolo Vértico (Planossolos)

São solos cujas características morfológicas assemelham-se aos planossolos anteriormente descritos.



Apresentam seqüência de horizonte A, Bt e C, colorações bruno-escuras, bruno-acinzentadas muito escuras, sendo o horizonte A do tipo chernozêmico ou moderado, normalmente de textura média.

O horizonte Bt é de textura argilosa ou muito argilosa, estrutura prismática composta de blocos subangulares e angulares moderada a fortemente desenvolvida, muito plástico e muito pegajoso, sendo comum à presença de *slickensides* em sua porção inferior, daí sua caracterização como vértico.

Geralmente, estes solos possuem alta soma de bases, com valores acima de 20mE/100 g de solo no horizonte B, onde o cálcio contribui com mais de 80%.

Podem ou não apresentar concentrações de carbono de cálcio neste horizonte e/ou no C e estas, quando presentes, caracterizam os solos cálcicos.

São encontradas na Unidade de Relevo Depressões Periféricas da Bacia do Paraná, nas proximidades de Bagé e Dom Pedrito, em altitudes de 100 a 250 m, sob vegetação do tipo Estepe. São originados de arenitos finos, siltitos argilosos e folhelhos e também de siltitos arenosos com ocasionais intercalções calcíferas.

Estes solos, apesar das boas características químicas lhes conferir alta fertilidade natural, apresentam sérias limitações devido às más propriedades físicas e a drenagem imperfeita.

Apesar de ocuparem áreas de relevo plano e suave ondulado, a estruturação relativamente pobre no horizonte A, aliada a baixa permeabilidade do B, torna estes solos propícios à erosão, quando cultivados.

O trabalho mecânico é bastante dificultado, dados os seus elevados índices de contração e expansão, tornando-se muito plásticos e pegajosos, quando molhados, e muito duros, quando secos.

A utilização mais apropriada para estes solos é com pastagens. Os campos geralmente apresentam cobertura com gramíneas e leguminosas de ótima qualidade. Eventualmente, poderão ser cultivados com culturas anuais (milho, trigo, sorgo, arroz).

2.5.16 Cambissolo Bruno Húmico (**Cambissolos**)

Compreendem solos minerais, não hidromórficos, com presença de horizonte B incipiente, sob um horizonte superficial de elevado acúmulo de matéria orgânica.

São desenvolvidos a partir de rochas efusivas básicas, intermediárias e ácidas (basalto, riolitos ou riolitos).

Localizam-se na Unidade de Relevo Planalto das Araucárias e estão sob vegetação de Floresta Ombrófila Mista e Savana.

Devido a sua ocorrência nas regiões de clima frio e úmido, apresentam, geralmente, um horizonte superficial espesso, de coloração escura e rico em matéria orgânica, de tal forma que podem ser classificados como húmicos.

O horizonte B apresenta coloração tipicamente brunada, nos matizes 7,5YR e 10YR, com valores e cromas geralmente baixos.

Tem seqüência de horizontes A, (B) e C bem diferenciados, com baixo gradiente textural e valores relativamente baixos de relação silte/argila.



A textura destes solos é comumente argilosa ao longo de perfis, podendo ser muito argilosa no horizonte B.

A principal limitação de uso destes solos se deve à baixa fertilidade natural, já que são ácidos, a soma de bases é baixa e os teores de alumínio trocável são muito elevados. Devido aos altos teores de matéria orgânica e à textura argilosa, apresentam acidez potencial muito elevada, exigindo, desta forma, quantidades muito elevadas de corretivos da acidez para a produção de colheitas satisfatórias. Outros fatores limitantes dizem respeito ao relevo e/ou fase de rochiosidade e pedregosidade que podem ocorrer, restringindo a mecanização nas áreas de maior declive. A introdução de culturas anuais parece ainda prejudicada pela combinação dos fatores: baixas temperaturas com geadas e nevoeiros freqüentes e nevadas ocasionais, altos índices de precipitação pluvial e elevada umidade relativa do ar.

São quase que exclusivamente utilizados com pastagens naturais, exceto em algumas áreas, onde tem sido incrementada a produção de maçã.

2.5.17 Cambissolo (**Cambissolos**)

As principais características destes solos são a presença de horizonte B incipiente e o baixo gradiente textural entre os horizontes.

São solos minerais, não hidromórficos, de coloração bruno-avermelhada, com seqüência de horizontes A, (B) e C.

Podem apresentar horizonte A moderado, proeminente ou chernozêmico. O horizonte B tem estrutura fraca ou moderadamente desenvolvidas em blocos subangulares, textura muito argilosa a média, sendo comumente elevados os teores de silte. A presença de cascalhos ou mosqueados neste horizonte pode ou não ser verificada.

Ocorrem ao nível de dominância ou subdominância em regiões fisiográficas distintas, mas no Rio Grande do Sul encontram-se na região do Alto Uruguai, na Unidade de Relevo Planalto das Araucárias.

No Rio Grande do Sul estão sob vegetação de Floresta Estacional Decidual.

Quando derivados de sedimentos aluvionares e coluvionares, ocorrem em relevo plano e suave ondulado das várzeas dos rios. Neste caso, são solos pouco profundos e profundos, distróficos ou eutróficos, argila de atividade alta a baixa e podem apresentar restrições de drenagem após 60cm de profundidade.

A produção agrícola nestes solos é bem diversificada, destacando-se culturas de feijão, milho, trigo, soja, fumo, arroz, batatinha, mandioca e banana.

Os Cambissolos derivados de basalto ocorrem na porção mais dissecada do relevo, normalmente em relevo forte ondulado e montanhoso. São normalmente pouco profundos, eutróficos ao longo do perfil, com elevados valores da soma de bases. Têm no relevo, pedregosidade e pequena profundidade dos perfis as principais limitações ao uso agrícola. Práticas simples de manejo são utilizadas no preparo destes solos; é comum na área, o uso de tração animal.

São intensamente utilizados com cultivos anuais e perenes, bem como diversificados, em nível de pequenas propriedades rurais, dada à intensa colonização



ali instalada.

Num cultivo racional, seriam necessárias práticas conservacionistas sofisticadas estando sua melhor utilização relacionada ao reflorestamento.

São encontrados ainda Cambissolos derivados de rochas do Pré-Cambriano. Estes solos são rasos ou pouco profundos, com horizonte A proeminente ou moderado, de baixa fertilidade natural, quase sempre apresentando textura cascalhenta. Apresentam fortes limitações ao uso, devido à presença de afloramentos de rocha e/ou pedregosidade e sua localização em áreas de relevo muito dissecado. São quase que exclusivamente utilizados como pastagens naturais, ou não utilizados. Em pequena escala, são usados com cultivos anuais, principalmente nas áreas de colônia, ao nível de pequenas propriedades rurais.

2.5.18 **Areias Quartzosas (Neossolos)**

Compreendem solos minerais profundos, a muito profundos, não hidromórficos, pouco evoluídos, de textura arenosa.

São excessivamente drenados, com seqüência de horizontes do tipo A e C, de coloração clara e avermelhada. Apresentam horizonte A moderado e praticamente não dispõem de reservas de minerais primários de fácil intemperização.

Desenvolvem-se a partir de sedimentos arenosos do Holoceno e Pleistoceno em áreas de relevo plano e suave ondulado, sob vegetação Pioneira e Floresta Ombrófila, na Unidade de Relevo Planície Gaúcha (Norte) e de materiais derivados de arenitos, neste caso situados em latitudes variando entre 500 e 800 m, com A proeminente em relevo ondulado e suave ondulado, na Unidade de Relevo Patamares da Bacia do Paraná.

Apresentam baixos valores de soma e saturação em bases, geralmente com alumínio trocável elevado. A incorporação de matéria orgânica nestes solos constitui prática bastante recomendável, tendo em vista, principalmente, aumentar a CTC e a capacidade de retenção de umidade, além das práticas normais de calagem e adubação.

Os principais cultivos de abacaxi do Rio Grande do Sul encontram-se nas áreas de ocorrência destes solos; além disso, observando-se pequenos cultivos de milho, mandioca, batata-doce e abóbora. A utilização mais adequada para estes solos é com pastagem e reflorestamento.

2.5.19 **Areias Quartzosas Hidromórficas Húmicas (Neossolos)**

Compreendem solos imperfeitamente a mal drenados, essencialmente quartzosos e de textura arenosa, derivados de sedimentos arenosos do Holoceno.

Apresentam seqüências de horizontes A e C. O horizonte A, de aproximadamente 30 cm de espessura tem teores de carbono superiores a 5,0 %. Segue-se o horizonte C de cores acinzentadas ou bruno-amareladas nos matizes 5YR a 10 YR, geralmente com mosqueados.

São solos profundos a medianamente profundos que apresentam lençol freático próximo a superfície, conferindo-lhes características de hidromorfismo.



Os altos teores de carbono orgânico no horizonte A proporcionam alta capacidade de troca de cátions na parte superficial, sendo a mesma baixa no horizonte C. Apresentam baixa fertilidade natural com pequenos valores de saturação e soma de bases e elevados teores de alumínio trocável.

São encontrados na Unidade de Relevo Planícies Descontínuas, sob Vegetação Pioneira de Influência Marinha, com pastagem nativa muito pobre, acarretando baixa lotação com pecuária de corte.

As propriedades químicas e físicas destes solos limitam o seu aproveitamento com culturas anuais, sendo recomendada sua utilização com reflorestamento, além da pastagem natural, tendo em vista a possibilidade de alagamentos constantes e a baixa capacidade de retenção de nutrientes.

2.5.20 Solos Aluviais (Neossolos)

São solos minerais, não hidromórficos, pouco desenvolvidos e originados de sedimentos aluviais não consolidados.

Apresentam seqüência de horizontes A e C, sendo que o horizonte A está assentado sobre camadas estratificadas sem relação pedogenética e com granulometria, composição química e mineralógica muito variadas. Apenas o horizonte A possui características morfológicas definidas e próprias, que podem caracterizá-lo como horizonte pedogenético.

Geralmente estes solos apresentam cores claras, embora possam ocorrer cores escuras intercaladas entre as camadas. Possuem argila de atividade baixa e textura argilosa, siltosa ou franca.

A ausência de horizonte Glei, dentro dos 60 cm de superfície, constitui a principal diferenciação entre esta classe e a dos solos Glei Húmico e Pouco Húmico.

Localizam-se em áreas planas, nas planícies de inundação dos rios, sob vegetação Pioneira de Influência Fluvial e Estepe.

As condições de má drenagem e as freqüentes inundações limitam a utilização agrícola destes solos. Eventualmente são usados com pastagem extensiva e cultivo de milho.

2.5.21 Vertissolo (Vertissolos)

Compreende solos minerais que apresentam pronunciadas mudanças em volume decorrente da variação do teor de umidade, fendas profundas (1 cm de largura até uma profundidade de 50 cm), em alguma época do ano, nas regiões onde há pelo menos algum período seco, presença de superfície fricção ou *slickensides* decorrente da movimentação da massa de solo, microrelevo *gilgaie* agregados estruturais cuneiformes que são inclinados e formam um ângulo com a horizontal.

Suas propriedades de contração e fendilhamento, quando secos, e expansão, quando úmidos, são devidas ao predomínio de argila do tipo 2:1, com dominância de montmorilonita, seguida da vermiculita.

Apresentam seqüência de horizontes do tipo A e C ou A, B/C ou ainda A, A/C e C, com horizonte A do tipo chernozêmico.



São solos de alta saturação e soma de bases com elevados teores de cálcio e magnésio, sendo constatados muitos perfis com concreções de carbonatos de cálcio no horizonte C.

São em geral de coloração preta ou bruno-acinzentado-escura no matiz 10YR.

Na Unidade de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha ocorrem em relevo plano nas áreas deprimidas ou ao longo dos cursos de água, sendo derivados do basalto. Nas depressões do Rio Ibicuí são desenvolvidos de argilitos, siltitos e folhelhos ocupando áreas de relevo plano até ondulado. As áreas de maior ocorrência localizam-se ao sul de Bagé e estão sob vegetação de Savana e Estepe.

São solos difíceis de serem trabalhados, pois são muito duros quando secos, formando torrões compactos, e muito plásticos e muito pegajosos, quando molhados, aderindo aos implementos agrícolas. Necessitam de um estado ótimo de umidade para serem arados. São moderadamente sujeitos à erosão, requerendo cuidados de conservação, quando cultivados.

A maior parte destes solos é utilizada com pastagens naturais de boa qualidade e em menor escala com culturas de trigo, sorgo e milho. Observam-se cultivos de arroz em algumas áreas planas.

2.5.22 Solos Litólicos (Neossolos)

Compreende solos pouco desenvolvidos, rasos que possuem o horizonte A diretamente assentado sobre a rocha ou sobre um pequeno horizonte C, geralmente com muito material de rocha em decomposição.

Apresentam-se bem a acentuadamente drenados e com características morfológicas, físicas e químicas muito variáveis em função do material originário, ocorrendo nas Unidades de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha, Planalto das Araucárias, Patamares da Bacia do Paraná e Planalto Sul-Rio-Grandense.

Quando derivados de basalto, possuem alta fertilidade natural devido aos valores de soma e saturação em bases e aos teores muito baixos de alumínio trocável.

Podem ocorrer em áreas de relevo suave ondulado ou ondulado, como, por exemplo na Unidade de Relevo Planalto da Campanha Gaúcha, sob vegetação de Savana, Estepe, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual.

A principal utilização destes solos é com pastagem natural, em nível de grandes propriedades rurais. Suas principais limitações dizem respeito à profundidade dos perfis e à presença de pedras e/ou afloramento de rocha em alguns locais. O melhoramento das pastagens, com a introdução de leguminosas de inverno, constitui prática bastante recomendável, tendo em vista as boas propriedades químicas destes solos.

Igualmente podem ocorrer em áreas de relevo ondulado ou montanhoso. Nestas áreas de vegetação originalmente florestal, desenvolveu-se intensa colonização em nível de pequenas propriedades rurais, sendo o manejo do solo feito de maneira bastante rudimentar devido à forte limitação do relevo e à alta pedregosidade. Apesar destes fatores limitantes, são intensamente utilizados com culturas bastante diversificadas, como milho, feijão, frutíferas e outras. Este fato decorre, principalmente, das boas propriedades químicas destes solos e da estrutura de posse efetiva da terra



da região.

Derivados de folhelho, siltitos, argilitos e rochas cristalinas, encontram-se Solos Litólicos de média e alta fertilidade natural, sempre inferior a dos derivados de basalto, em relevo forte ondulado ou montanhoso, de textura argilosa, silitosa ou média.

Quando derivados de arenito, possuem cor que varia de preta a bruno-avermelhado-escura, textura arenosa ou média, baixa fertilidade natural e normalmente utilizados com pastagem.

Os Solos Litólicos Húmicos possuem, em geral mais de 4,0 % de carbono orgânico, baixa fertilidade natural e altos teores de alumínio trocável. Se derivados de rochas vulcânicas ácidas, situam-se em relevo suave ondulado ou ondulado, com altitude em torno de 1100 m, e sob vegetação de Savana. Quando se tem como material de origem, arenitos, folhelhos e siltitos podem ocorrer em relevo desde ondulados até montanhosos.

2.5.23 Dunas

Por não apresentarem processos pedogenéticos na sua formação, são considerados como Tipos de Terreno e não como solos.

Originam-se quase que exclusivamente de deposições eólicas de material areno-quartzoso, que mantém uma certa movimentação, dependendo da vegetação que as recobrem e dos ventos que as atingem.

A utilização agrícola destes tipos de terreno é inviável. É importante que sejam protegidas por vegetação, de modo a mantê-las fixas, visando à preservação do meio ambiente.

Ocorrem na Unidade de Relevo Planície Gaúcha.

2.6 CLIMA

2.6.1 Classificação climática

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

A variedade "Cfa" se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a 3°C. A variedade "Cfb" também apresenta chuvas durante todos os meses do ano, tendo a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C.

Desta forma, de acordo com a classificação de Köppen, o Estado fica dividido em duas áreas climáticas, "Cfa" e "Cfb", sendo que a variedade "b" se restringe ao planalto basáltico superior e ao escudo Sul-Rio-Grandense, enquanto que as demais áreas pertencem à variedade "a", conforme a Figura 2.5.

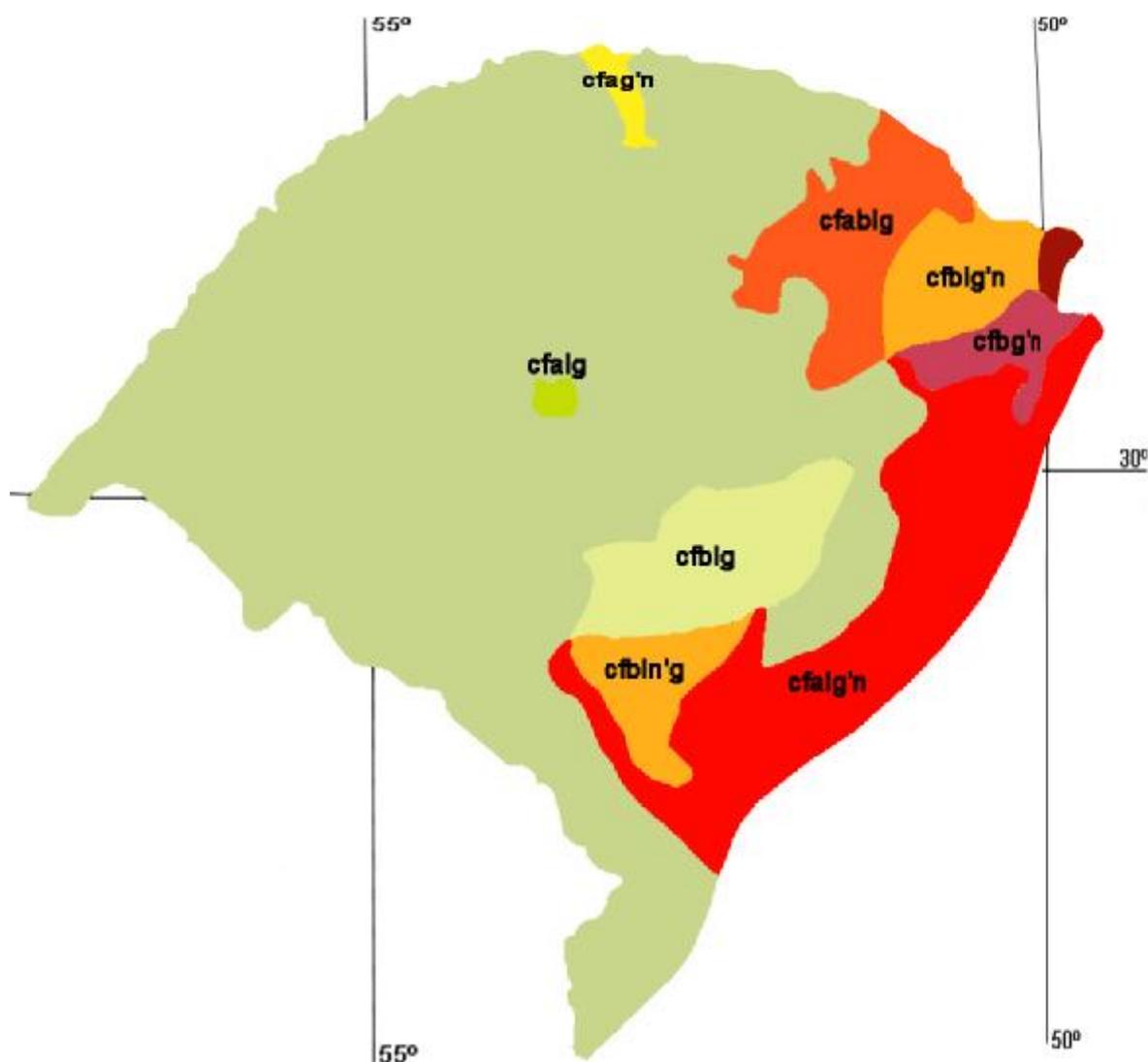
2.6.2 As Correntes Perturbadas de Sul



De acordo com NIMER (1990) são representadas pela invasão de anticiclone polar com sua descontinuidade frontal. A fonte desses anticiclones é a região polar de superfície gelada, constituída pelo Continente Antártico. De sua superfície anticiclônica divergem ventos que se dirigem para a zona depressionária subantártica, originando as massas de ar polar. Dessa zona partem os anticiclones polares que periodicamente invadem o continente sul-americano com ventos de O a SO nas altas latitudes, mas adquirindo, freqüentemente, a direção S a SE em se aproximando do trópico, sobre o território brasileiro.

De sua origem e trajetória (SO-NE), até chegar à Região Sul, derivam suas propriedades. Em sua origem, estes anticiclones possuem subsistência e forte inversão de temperatura e o ar é muito seco, frio e estável. Porém em sua trajetória eles absorvem calor e umidade da superfície morna do mar aumentada à proporção que caminham para o equador. De sorte que, já nas latitudes médias, a inversão desaparece e o ar polar marítimo torna-se instável. Com esta estrutura e propriedade, o anticiclone polar invade o continente sul-americano entre os dois referidos centros de alta subtropical, o do Pacífico e o do Atlântico, seguindo duas trajetórias diferentes: uma a oeste dos Andes e outra a leste dessa cordilheira.

FIGURA 2.5 – Mapa climático do Rio Grande do Sul (MORENO, 1967 modificado).



A primeira trajetória é pouco freqüente. No inverno, a alta polar possuindo maior energia, percorre regularmente esta trajetória. Nesta situação, a frente polar estende-se da região subpolar ao trópico com orientação NNO-SSE, transpondo os Andes, dissipando-se em contato com a convergência da baixa continental que, nesta época, está um pouco deslocada, a noroeste da região do Chaco, ao mesmo tempo em que o anticiclone subtropical do Atlântico Sul abandona o continente, deslocando-se para o oceano. Nessas circunstâncias, a precipitação pluviométrica é pouco expressiva por vários motivos: o ar quente da massa polar marítima, em ascensão dinâmica sobre a rampa frontal da frente polar, possui pouca umidade específica por se tratar de Inverno; o anticiclone polar, por seu trajeto continental, após transpor os Andes, possui também pouca umidade.

A segunda trajetória é bem mais freqüente no Verão. É ela a principal responsável pelas mais abundantes precipitações que ocorrem no Sul, dentre as quais os aguaceiros de grande concentração.

2.6.3 As Correntes Perturbadas de Oeste

De acordo com NIMER (1990) o sistema de instabilidade de O decorre do



seguinte: de meados da Primavera a meados de Outubro, todo o território intertropical brasileiro é, periodicamente, invadido por sucessivas ondas de ventos de O a NO, trazidos por linhas de instabilidades tropicais. Trata-se de alongadas depressões barométricas induzidas em pequenas dorsais. No seio de uma linha de instabilidade tropical, o ar em convergência dinâmica acarreta, geralmente, chuvas e trovoadas, por vezes granizo e ventos moderados a fortes, com rajadas que podem atingir 60 a 90 km/hora.

Tais fenômenos são comuns no período que se estende de meados da Primavera a meados de Outono, porém são mais freqüentes no Verão, quando há um decréscimo geral da pressão motivado pelo forte aquecimento do interior do continente. À medida que a frente polar caminha para o Equador, as instabilidades tropicais se deslocam para E ou mais comumente para SE, acumulando, com nuvens pesadas e geralmente chuvas tipicamente tropicais. Tais chuvas se verificam, geralmente, no fim da tarde ou início da noite. Constituem as chamadas chuvas de verão, que ao contrário das chuvas frontais, duram poucos minutos, raramente ultrapassando uma hora.

2.6.4 Principais aspectos pluviométricos

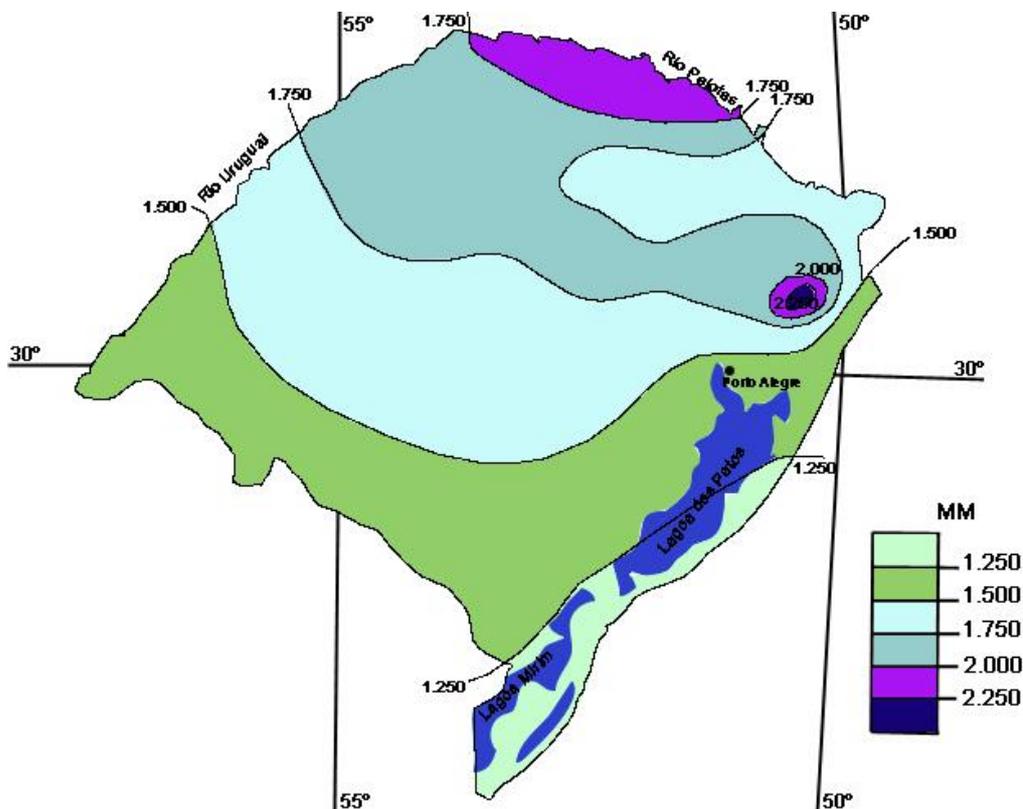
Das regiões geográficas do Globo, bem regadas por chuvas, o Sul do Brasil é, segundo NIMER (1990), a que apresenta distribuição espacial mais uniforme. Com efeito, ao longo de quase todo seu território a altura média da precipitação anual varia de 1.250 a 2.000 mm. Portanto, não há no Rio Grande do Sul nenhum lugar caracterizado por carência de chuva (Figura 2.6).

Para o autor, o relevo regional, caracterizado por superfícies e foras simples, não interfere a ponto de criar diferenciações muito importantes na pluviometria anual. Somente restritas áreas estão fora do balizamento de 1.250 a 2.000 mm. Em restrita área em torno de São Francisco de Paula, situada acima de 900 m de altitude, na borda da escarpa do Planalto das Araucárias, a barlavento das correntes perturbadoras de origem polar, chove 2.500 mm, aproximadamente, o mais alto índice pluviométrico da Região Sul.

Embora o relevo, por suas características gerais suaves, não exerça grande influência na distribuição da pluviometria, seu papel, neste sentido, mesmo assim se salienta, uma vez que as Planícies e Depressões Gaúchas e os Planaltos da Campanha e Sul-Rio-Grandense, embora possuam maior número de dias de chuvas proporcionadas pela frente polar, apresentam totais inferiores às do Planalto das Araucárias.

De acordo com MORENO (1961) há uma grande variação quantitativa de chuvas nas várias regiões do Estado. Assim, enquanto Santa Vitória do Palmar é a estação menos chuvosa com 1.186 mm anuais, São Francisco de Paula é a mais chuvosa, com 2.486 mm por ano. Entre estes dois extremos encontram-se valores intermediários. A região menos chuvosa com isoietas de precipitação de 1.200 e 1.300mm, localiza-se no litoral e no Sul do Estado, na divisa com a República Oriental do Uruguai.

FIGURA 2.6 – Índices pluviométricos do Estado do Rio Grande do Sul (NIMER, 1990)



Para MOTA *et al.* (1971) as chuvas ocorrem bem distribuídas durante todos os meses do ano. A amplitude de variação entre os meses de máxima e mínima não chega a ser significativa para caracterizar o clima como tendo um período chuvoso e outro seco.

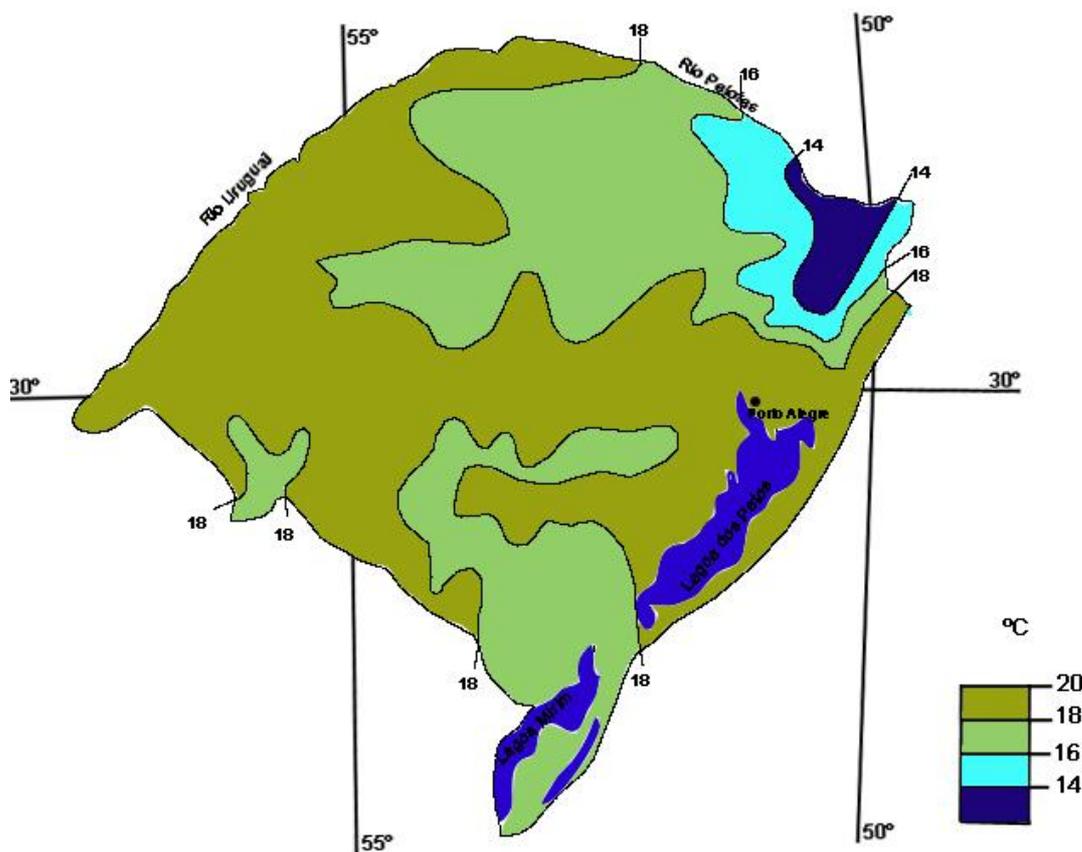
A relativa uniformidade do regime de chuva do Estado não reside apenas nos índices dos totais anuais de chuva, mas, principalmente, na forma pela qual as chuvas se distribuem ao longo do ano, emprestando ao regime anual de chuva, um notável equilíbrio.

2.6.5 Principais aspectos Térmicos

Segundo NIMER (1990), no Sul do Brasil a temperatura (apesar de sua diversificação espacial) exerce um papel no mesmo sentido da pluviosidade, ou seja, o papel de unificadora e uniformizadora do clima regional. Não obstante, isto não significa que os valores e comportamento da temperatura sejam semelhantes. Significa, apenas, que há uma relativa semelhança que não permite a determinação de áreas intra-regionais muito distintas, como se verifica em outras regiões geográficas do Brasil.

No que concerne à média anual da temperatura (Figura 2.7) nota-se que em nenhum local do Estado a temperatura média é superior a 18 °C. Desta forma, as isotermas anuais são típicas da Zona Temperada e sua distribuição no Rio Grande do Sul está estreitamente condicionada à latitude, maritimidade (posição) e, principalmente, ao relevo (fator geográfico, por excelência).

FIGURA 2.7 – Média anual das temperaturas do Rio Grande do Sul.



Temperatura em torno de 18 °C está compreendida, no Rio Grande do Sul, entre 300 m e o nível do mar no litoral e entre 500 e 200 m no interior. A temperatura anual de 16 °C abarca as áreas mais elevadas do Planalto das Araucárias, entre 750 e 700 m de altitude. A temperatura de cerca de 16 °C compreende as áreas e os locais muito elevados sobre o planalto, principalmente, sobre a superfície de Vacaria, acima de 1.000 m.

É comum acreditar que nas regiões temperadas não existe calor, todavia na Região Sul do Brasil a inclinação dos raios solares, em dezembro e janeiro, é muito pequena, pois o sol incide, no Rio Grande do Sul, com inclinação semelhante ou menos do que no Equador, decorrendo daí que é comum a ocorrência de forte calor durante o Verão, quando se registram temperaturas em torno de 40 °C.

No que diz respeito ao Inverno, em virtude do balizamento intertropical da marcha zenital do Sol, esta estação torna-se, evidentemente, mais longa e mais fria à medida que o observador se afasta do Equador. Daí decorre que se pode distinguir na zona temperada, uma área com Inverno pouco intenso e uma área com Inverno acentuado. A primeira área é subtropical e corresponde, do ponto de vista climático, mais ou menos às latitudes de 30 a 40°, enquanto que a segunda se estende até cerca do paralelo de 55°. A primeira distingue-se da segunda por uma freqüência bem inferior de descontinuidades de origem circumpolar e de participação de anticiclone polar que sucedem à passagem daquelas perturbações. Estes limites são mais válidos para o Hemisfério Norte. O Hemisfério Sul, sendo em média mais frio que o Hemisfério Norte, tem os limites de sua zona temperada ligeiramente deslocados para latitudes mais baixas do que aquelas acima citadas. No Hemisfério Sul, em virtude do notável



fluxo de ar polar, o limite setentrional da zona temperada climática está situado acerca do trópico.

Embora o Sul do Brasil esteja situado na zona subtropical, o Inverno, na sua maior parte, é acentuado. De maio a agosto a temperatura média se mantém relativamente baixa por toda a área. Durante estes meses toda a região sente os efeitos típicos do Inverno em função das sucessivas e intensas invasões de frentes polares que trazem, geralmente, abundantes chuvas sucedidas por massa polar, cuja participação na circulação atmosférica regional é, pelo menos, igual à participação dos sistemas tropicais, acompanhada de forte que da de temperatura que, comumente, atinge a níveis poucos superiores a 0 °C e, não raras vezes, descem a valores negativos, tornando notável a ocorrência de geadas. Estas características hibernais do clima regional são mais marcantes sobre o Planalto das Araucárias, o que exerce uma influência na diversificação climática do Sul muito mais através de sua ação sobre a temperatura do que sobre a precipitação pluviométrica.

Segundo os levantamentos de MOTA *et al.* (1971), efetuados no período de 1931 a 1960, a temperatura média anual do Estado varia de 14,5°C (São Francisco de Paula) e 19,8°C (São Luiz Gonzaga e Uruguaiana).

A média anual das temperaturas mais elevadas varia de 20,3°C em São Francisco de Paula até 27,5 °C em Iraí. A média da temperatura mínima normal está entre 9,9°C e 15,3°C; a primeira ocorre em São Francisco de Paula e a segunda em Rio Grande.

O mês mais quente é janeiro, com temperatura entre 25°C e 33°C e o mês mais frio é julho, com temperaturas mínimas que oscilam de 4,0°C a - 2,7°C.

2.6.6 Ventos

Segundo MOTA *et al.* (1971) o Estado localiza-se na zona subtropical de alta pressão, justamente na faixa divisória de influência dos eventos alísios e ventos de Oeste.

Esta posição implicaria que na metade do Estado dominassem os ventos alísios (do mar para o continente) e na metade sul, ventos de Oeste (do continente para o mar). Este comportamento não se verifica exatamente, uma vez que há predominância dos ventos do quadrante Leste, durante todo o ano, devido a fenômenos de alta e baixa pressão.

O Minuano, vento do quadrante Oeste, embora popularmente seja o mais conhecido, não aparece na figura, em virtude de sua periodicidade e curta duração.

2.6.7 Geadas e Neves

A formação de geadas é um fenômeno normal no Rio Grande do Sul, dada sua latitude e orografia.

Para MOTA *et al.* (1971), as maiores freqüências de geadas são observadas nos municípios de Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Vacaria e São Francisco de Paula, com número de ocorrência superior a 25 geadas por ano, devido à altitude em que se encontram. Por outro lado, no extremo sul do Estado, mais propriamente nos municípios de Santana do Livramento e Dom Pedrito, são observados valores



semelhantes aos da região acima citada. Nestes municípios o fenômeno deve-se à latitude geográfica em que se encontram.

A precipitação da neve, embora registrada em mais da metade do Estado, ocorre com mais frequência em uma área extremamente restrita. As regiões mais susceptíveis são apenas as situadas nos pontos mais elevados do Escudo e do Planalto Superior. Convém salientar, entretanto, que este fenômeno, mesmo nestas regiões não ocorre regularmente podendo passar-se vários anos que se observe qualquer ocorrência.

2.6.8 Umidade Relativa

No Rio Grande do Sul o valor de umidade relativo do ar é muito elevado, pois variam de 75% a 85%.

Enquanto no verão e primavera os valores giram em torno de 68% a 85%, no outono e inverno estes se encontram entre 76% e 90%, sendo portanto relativamente estável durante as diferentes estações do ano.

2.7 HIDROGRAFIA

No Rio Grande do Sul distingue-se, basicamente, dois grupos de cursos d'água, os que correm para o Atlântico e os que correm para o Rio Uruguai, conforme mostra a Figura 2.8.

A região do Planalto Médio, hidrograficamente pertence à bacia do Rio Uruguai, embora as nascentes dos Rios Taquari e Jacuí originam-se nessa região (VIEIRA, 1984).

A Bacia Hidrográfica do Uruguai, ocupando uma área de 178.235 km² está representada pelo Rio Uruguai, seus formadores e afluentes até a confluência com o Rio Quaraí, na fronteira do Brasil com o Uruguai. O Rio Uruguai, bem como seus afluentes, a montante de Porto Lucena (RS), está muito encaixado, apresentando-se sinuoso e com curvas meandantes. Apresenta, também, dois estreitamentos no leito, um a jusante de Marcelino Ramos (RS), onde o rio apresenta um leito rochoso, bastante largo que só é todo ocupado em épocas de cheia e outro, que ocorre na reserva do Parque Estadual do Turvo, em Tenente Portela (RS), onde o rio concentra suas águas em um lado do leito, cuja margem esquerda é rebaixada. Nesse trecho, o Rio Uruguai recebe, entre outros, pela margem direita, os Rios do Peixe, Irani, Chapecó, das Antas e Peperi-Guaçu e, pela margem esquerda, os Rios Forquilha, Ligeiro, Passo Fundo, da Várzea, Guarita e Turvo. Todos se apresentam encaixados, com corredeiras e quedas d'água em seus leitos, possuindo elevado potencial energético, em grande parte já utilizado (JUSTUS, 1990).

FIGURA 2.8 – Hidrografia do Rio Grande do Sul.



em numerosos lagos ligados entre si.

A Serra do Sudeste, hidrograficamente pertence à bacia atlântica, dirigindo todos os seus cursos de água para o escoadouro comum de Rio Grande. Sobressaem-se pelo seu volume, os Rios Jaguarão, Piratini e Camaquã. Os rios que nascem no talude norte desta serra, irão correr primeiramente para o Rio Jacuí.

O Rio Jacuí, o maior do interior do Estado, tem suas nascentes no Planalto Médio, escoando primeiramente no sentido sul e posteriormente no sentido Leste, pertencendo portanto à bacia do atlântico. Durante seu percurso para o leste recebe o Rio Taquari, com seu afluente, o Rio das Antas, que drenam respectivamente as Encostas do Nordeste e Campos de Cima da Serra.

As bacias hidrográficas atuais, da Região Sul do Brasil, aparentemente, começaram a ser implantadas no Terciário Inferior, com a instalação de condições climáticas de maior umidade. A rede de drenagem dessa região, após sua gênese e evolução, influenciada em parte pelos fatores estruturais e emoldurada pelos aspectos geomorfológicos, apresenta-se distribuída por duas grandes bacias hidrográficas: a do Paraná e a do Uruguai e por múltiplas sub-bacias de pequeno e médio portes (JUSTUS, 1990).

2.7.1 Bacias Hidrográficas

De acordo com VIEIRA (1984), o Rio Grande do Sul é drenado por uma densa malha hidrográfica, onde se destacam dois grandes coletores de água: o Rio Uruguai e o sistema Vacacaí-Jacuí. Uma outra distinção é para os coletores lagunares de leste.

Para efeito do presente trabalho, usou-se as 22 sub-bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul como unidades administrativas para a apresentação de resultados, aqui denominadas de Bacias Hidrográficas, como mostra a Figura 2.9.

2.7.1.1 *Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí*

A bacia hidrográfica do Alto Jacuí abrange uma área de 14.130,26 km² e está localizada na região do Planalto Médio. Limita-se ao norte e a oeste com os divisores de água da bacia do Uruguai; ao sul com o divisor do Rio Jacuí; e a leste com os divisores de água da bacia do Taquari-Antas.

Esta bacia é drenada por rios encravados em vales profundos, como o Rio Jacuí, Jacuí Mirim, Jacuizinho, Rio dos Caixões, Ivaí e Soturno, onde foram construídas diversas barragens hidrelétricas.

O principal tipo fitogeográfico desta bacia é a Floresta Estacional Decidual. Ocorre, também, algumas áreas de Floresta Ombrófila Mista, a qual constitui o limite inferior de sua ocorrência natural.

2.7.1.2 *Bacia Hidrográfica do Apuae-Inhandaua*

A bacia hidrográfica do Apuae-Inhandaua ocupa uma área de 13.391,87 km² e localiza-se na região dos Campos de Cima da Serra e Alto Uruguai, no extremo nordeste do Rio Grande do Sul, limitado ao norte pelo Rio Pelotas, ao sul pelas nascentes do do Rio das Antas, ao leste pelos canions dos Aparados da Serra e a

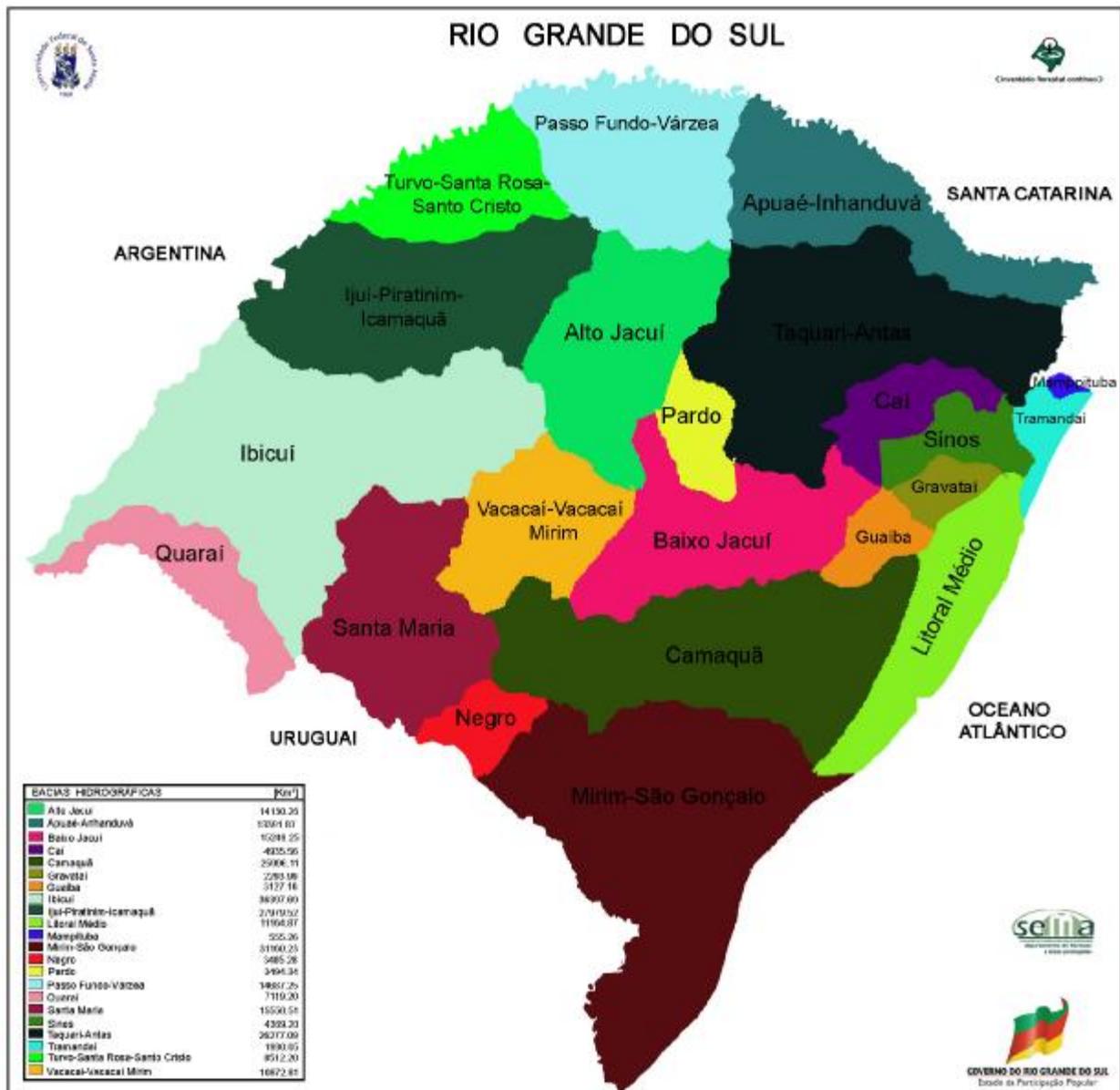


oeste com o divisor d'água do Rio Apuae.

Os principais cursos d'água desta bacia são: os Rios Apuae, Paraçucé, Inhandaua, Bernardo José, Socorro, Santana, dos Touros e Cerquinha, formadores do Rio Pelotas, nascentes do Rio Uruguai.

A vegetação característica desta bacia é a Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Savanas.

FIGURA 2.9 – Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul.



2.7.1.3 **Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí**

A bacia hidrográfica do Baixo Jacuí ocupa uma área de 15.249,25 km² e está localizada nas regiões da Depressão Central e Encosta Inferior do Nordeste. É delimitada ao norte pela Encosta da Serra Geral, no vale do Rio Pardo; ao sul com a Serra do Sudeste no divisor d'água com o Rio Camaquã; a leste com os divisores



d'água dos Rios Caí, Sinos, Gravataí e Guaíba; a oeste com o divisor d'água do Rio Vacacaí.

A maior parte desta bacia está localizada na Depressão Central, na planície do Baixo Jacuí, região onde predomina o cultivo do arroz.

A vegetação característica desta bacia é a Floresta Estacional Decidual, Savanas e Áreas de Tensão Ecológica.

2.7.1.4 **Bacia Hidrográfica do Caí**

A bacia do Caí possui uma área de 4.935,56 km². Está localizada nas regiões da Encosta Superior do Nordeste, partes dos Campos de Cima da Serra e da Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte e oeste com os divisores de água da bacia do Taquari-Antas; ao leste e sul com a bacia do Sinos e Baixo Jacuí-Pardo.

A região é constituída por vales profundos formadores dos Rios Caí, Cadeia e Afluentes.

A vegetação característica da bacia do Caí é a Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista e Savanas.

2.7.1.5 **Bacia Hidrográfica do Camaquã**

A bacia do Camaquã possui uma área de 25.996,11 km² e ocupa parte das regiões fisiográficas da Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste e Campanha. Limita-se ao norte com a Depressão Central na bacia do Jacuí; ao sul com a bacia do Mirim-São Gonçalo; a leste com a bacia do Litoral Médio; e a oeste com as nascentes do Rio Santa Maria.

Os principais cursos d'água componentes desta bacia são: Rio Camaquã e os Arroios Sutil, da Sapata, Evaristo, dos Ladrões, Maria Santa, do Abrânio, Pantanoso, Boici e Torrinhas.

A área drenada pela bacia do Rio Camaquã é de 24.000 km². O modelado colinoso e os vales largos condicionam um escoamento normal do Rio Camaquã (VIEIRA, 1984).

A vegetação característica desta bacia pertence aos tipos fitogeográficos Savana, Floresta Estacional Decidual e alguns pequenos fragmentos de Floresta Ombrófila Mista.

2.7.1.6 **Bacia Hidrográfica do Gravataí**

A bacia do Gravataí é uma das menores do Estado, com 2.293,99 km² e está situada integralmente na Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte com a bacia dos Sinos; ao leste com a bacia do Litoral Médio; e ao sul e oeste com a bacia do Guaíba. É a bacia sobre a qual está assentada a porção nordeste da região metropolitana de Porto Alegre, incluindo os municípios de Porto Alegre, Gravataí, Esteio, Cachoeirinha, Santo Antonio da Patrulha e Glorinha.

O principal curso d'água é o Rio Gravataí com seus afluentes.

A vegetação característica desta bacia é classificada como Áreas de Tensão



Ecológica.

2.7.1.7 **Bacia Hidrográfica do Guaíba**

A bacia do Guaíba, com 3.127,16 km², está situada na Depressão Central e Encosta do Sudeste. Limita-se ao norte com as bacias do Caí e do Gravataí; ao sul com a bacia do Camaquã; ao leste com a bacia do Litoral Médio; e a oeste com a do Baixo Jacuí.

Os principais cursos d'água são o Lago Guaíba e os Arroios Petim, Ribeira e Araçá.

A vegetação característica desta bacia é classificada como Áreas de Formações Pioneiras, Floresta Estacional Semidecidual e Savanas.

2.7.1.8 **Bacia Hidrográfica do Ibicuí**

A bacia do Ibicuí é a maior de todas, com 36.397,69 km², está situada na fronteira oeste do Estado, e compreende parte das regiões fisiográficas da Campanha, Missões e Depressão Central. Limita-se ao norte com a bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã; ao sul com as bacias do Quaraí e do Santa Maria; a leste com as bacias do Alto Jacuí e Vacacaí-Vacacaí Mirim; e a oeste com o Rio Uruguai na divisa com a Argentina.

Os principais cursos d'água desta bacia são os Rios Ibicuí Mirim, Jaguarí, Itu, Toropi, Jaguarzinho, Ibirapuitã e Ibirapuitã Chico e os Arroios Caverá, Miracaru, Pai Passo, Inhandai, Ibirocaí, Touro Passo e Bororé.

Conforme VIEIRA (1984), esta bacia tem características um pouco diferenciadas das demais, tendo em vista a natureza do relevo. Boa parte do Rio Ibicuí tem seu curso em terrenos paleozóicos da bacia sedimentar do Paraná (Depressão Central). O curso médio inferior ocorre no capeamento basáltico, de pouca consistência. O alagamento das margens, várzeas e campos de pastagens é uma consequência do escoamento mais lento, face à gradientes de declives menores. Nos períodos de cheias, o rio se torna navegável em quase toda a extensão.

A vegetação característica da bacia do Ibicuí é composta por formações de Estepes e Savana Estépica. Além dessas, há ocorrência de Savanas, Floresta Estacional Decidual e Áreas de Tensão Ecológica.

2.7.1.9 **Bacia Hidrográfica do Ijuí-Piratinim-Icamaquã**

A bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, com 27.979,52 km², está situada na região das Missões e parte oeste do Planalto Médio. Limita-se ao norte com a bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo; ao sul com a bacia do Ibicuí; ao leste com a do Alto Jacuí; e a oeste com o Rio Uruguai, fronteira com a Argentina.

Os principais cursos d'água desta bacia são os Rio Ijuí, Piratinim, Icamaquã, Caxambu, Potiribu, Ijuzinho, Piraju, Inhapetum, Comandai e os Arroios Urubucarú e Itacorobi.

A vegetação característica desta bacia é composta pela Floresta Estacional Decidual, Savanas e Áreas de Tensão Ecológica.



2.7.1.10 **Bacia Hidrográfica do Litoral Médio**

Possui uma área de 11.164,87 km² e está situada na região fisiográfica do Litoral, entre Osório e Rio Grande. Limita-se ao norte com as bacias do Gravataí e do Tramandaí; ao sul com a bacia do Mirim-São Gonçalo; a oeste com as bacias do Camaquã e Guaíba; e a leste com o Oceano Atlântico.

É formada por inúmeras lagoas, principalmente a dos Patos e dos Barros.

A vegetação característica é de Formações Pioneiras.

2.7.1.11 **Bacia Hidrográfica do Mampituba**

É a menor bacia do Estado, com 555,26 km². Localiza-se no extremo norte do litoral gaúcho. Limita-se ao norte com o Estado de Santa Catarina; ao sul e oeste com a bacia do Tramandaí; e a leste com o Oceano Atlântico.

É formada apenas pelo Rio Mampituba.

A vegetação característica desta bacia é composta por Áreas de Formações Pioneiras.

2.7.1.12 **Bacia Hidrográfica do Mirim-São Gonçalo**

A bacia do Mirim-São Gonçalo, com 31.160,23 km², está localizada no extremo sul do Estado, ocupando partes das regiões fisiográficas Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Litoral e Campanha. Limita-se ao norte com a bacia do Camaquã; ao sul com a República Oriental do Uruguai; a oeste com a bacia do Negro; e a leste com o Oceano Atlântico.

É composta pelos Rios Piratini, Jaguarão e Canal de São Gonçalo e os Arroios Turuçu, Pelotas, Jaguarão, Candiota, Mau, Telho, Chasqueiro, Grande, Bretanha e Juncal.

A vegetação característica é composta por Savanas, Estepes, Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Formações Pioneiras.

2.7.1.13 **Bacia Hidrográfica do Negro**

A bacia do Negro, com 3.485,28 km², está localizada na região fisiográfica da Campanha. Limita-se ao norte com a bacia do Camaquã; ao sul com a República Oriental do Uruguai; ao leste com a bacia do Mirim-São Gonçalo; e a oeste com a bacia do Santa Maria.

É composta pelo Rio Negro e seus Afluentes, entre eles, o Arroio Pirai.

A vegetação característica desta bacia é a Estepe.

2.7.1.14 **Bacia Hidrográfica do Pardo**

A bacia do Pardo ocupa uma área de 3.494,34 km². Está localizada nas regiões fisiográficas Depressão Central e Planalto Médio. Limita-se ao norte e a oeste com a bacia do Alto Jacuí; ao sul com a bacia do Baixo Jacuí; e a leste com a bacia do Taquari-Antas.



Esta pequena bacia é composta exclusivamente pelo Rio Pardo e Afluentes.

A vegetação característica é a Floresta Estacional Decidual, podendo apresentar pequenos fragmentos de Áreas de Tensão Ecológica.

2.7.1.15 **Bacia Hidrográfica do Passo Fundo Várzea**

A bacia do Passo Fundo-Várzea abrange uma área de 14.687,25 km². Está situada na região fisiográfica Alto Uruguai. Limita-se ao norte com o Rio Uruguai (Estado de Santa Catarina); ao sul com a bacia do Alto Jacuí; a leste com a bacia do Apuaé- Inhandaua; e a oeste com a bacia do Turvo-Santa Rosa- Santo Cristo.

É composta pelos Rios Passo Fundo, Erechim, Dourado e da Várzea. O Rio Passo Fundo, de maior destaque, tem como afluentes mais importantes da margem direita os Arroios do Butiá, Inhupacã, Timbó e o Lajeado Sepulinia; e os da margem esquerda o Arroio do Cedro e o Lajeado Sarandi. Em relação aos afluentes, a drenagem apresenta um padrão sub-dendrítico, caracterizando um paralelismo com o tributário principal, sendo que este apresenta um acentuado controle, desde sua nascente até a sua barragem (VIEIRA, 1984).

A vegetação característica desta bacia é a Floresta Estacional Decidual, a Floresta Ombrófila Mista e a Savana.

2.7.1.16 **Bacia Hidrográfica do Quarai**

A bacia do Quarai ocupa uma superfície de 7.119,20 km². Está localizada na região fisiográfica da Campanha. Limita-se ao norte, leste e oeste com a bacia do Ibicuí; e ao sul com o Rio Quarai (República do Uruguai).

É composta pelo Rio Quarai e os Arroios Espinilho, Sarandi, Cati, Quarai Mirim, Garupá, Vertentes e Caiboaté. O Rio Quarai tem nível muito baixo e pode, eventualmente, secar revelando um leito pedregoso.

A vegetação característica desta bacia é a Estepe e Parque Espinilho.

2.7.1.17 **Bacia Hidrográfica do Santa Maria**

A bacia do Rio Santa Maria possui uma superfície total de 15.550,51 km². Está localizada na região da Campanha. Limita-se ao norte e oeste com a bacia do Ibicuí; ao sul com a República do Uruguai; e a leste com as bacias do Vacacaí-Vacacaí Mirim, do Camaquã e do Negro.

É composta pelos Rios Santa Maria, Cacequi, Ibicuí da Armada, Ibicuí da Cruz, Cipamaroti; Arroios Saicã, Pirajacã, Ponche Verde e o Banhado dos Duarte.

A vegetação característica é a Estepe, a Savana e a Savana Estépica.

2.7.1.18 **Bacia Hidrográfica do Sinos**

A bacia do Sinos possui uma superfície de 4.369,20 km². Ocupa partes da região dos Campos de Cima da Serra, da Encosta Superior do Nordeste e da Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte e a oeste com a bacia do Caí; ao sul com a bacia do Gravataí; e ao leste com a bacia do Tramandaí.



É composta pelos Rios dos Sinos, Rolante e Taquara.

A vegetação desta bacia é caracterizada por um encontro de diversas formações fitogeográficas, onde ocorrem a Floresta Ombrófila Mista nas nascentes do Rio Rolante (Floresta Nacional de São Francisco de Paula), Savana, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Tensão Ecológica.

2.7.1.19 **Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas**

A bacia do Taquari-Antas abrange uma superfície de 26.277,09 km². Localiza-se em partes das regiões do Planalto Médio, Campos de Cima da Serra, Encosta Superior do nordeste e Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte com a bacia do Apuae-Inhandaua; ao sul com as bacias do Caí e Baixo Jacuí; a oeste com a bacia do Alto Jacuí e Pardo; e a leste com o Estado de Santa Catarina.

É composta pelos Rios Taquari, das Antas, Buriti, Tainhas, Camisas, da Telha, Ituim, Turvo, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e o Arroio de Fão.

O Rio Taquari e seu principal formador, o Rio das Antas, oriundo do extremo nordeste, recebe em sua bacia grande volume de água proveniente de índices pluviométricos superiores a 2.000 mm. Possui declives muito acentuados, com seu leito escavado em vales apertados, nas regiões mais elevadas do Estado. As nascentes do Taquari-Antas estão a mais de 1.200 m de altitude (VIEIRA, 1984).

A vegetação característica desta bacia é composta pela Floresta Ombrófila Mista, Savana e Floresta Estacional Decidual.

2.7.1.20 **Bacia Hidrográfica do Tramandaí**

A bacia do Tramandaí ocupa uma área de 1.930,05 km². Está localizada nas regiões fisiográficas Litoral e Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte com as bacias do Mampituba e Taquari-Antas; ao sul com a do Litoral Médio; a oeste com a bacia dos Sinos; e a leste com o Oceano Atlântico.

Os principais componentes desta bacia são os Rios Maquiné, Três Forquilhas, as Lagoas Itapeva, dos Quadros e Pinguela.

A vegetação característica desta bacia é a Floresta Ombrófila Densa e Áreas de Formações Pioneiras.

2.7.1.21 **Bacia Hidrográfica do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo**

A bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo ocupa uma superfície de 8.512,20 km². Localiza-se na região fisiográfica do Alto Uruguai, estendendo-se em pequena área da região das Missões. Limita-se ao norte e oeste com o Rio Uruguai (fronteira com a Argentina); ao sul com a bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã; e ao leste com a bacia do Passo Fundo Várzea.

É composta pelos Rios Turvo, Guarita, Ogarantin, Buricá, Santa Rosa, Santo Cristo, Amandaú e Comadaí.

A vegetação característica é composta pela Floresta Estacional Decidual e alguns fragmentos de Áreas de Tensão Ecológica.



2.7.1.22 **Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim**

A bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim ocupa uma área de 10.872,81 km². Está localizada nas regiões fisiográficas da Depressão Central e Campanha. Limita-se ao norte com as bacias do Alto Jacuí e Ibicuí; ao sul com as bacias do Santa Maria e do Camaquã; ao leste com a bacia do Baixo Jacuí; e a oeste com a bacia do Santa Maria.

É composta pelos Rios Vacacaí, Vacacaí Mirim, dos Corvos, São Sepé e os Arroios Arenal e Acangupa.

A vegetação característica desta bacia é composta por Savana, Estepe, Floresta Estacional Decidual e Áreas de Tensão Ecológica.

2.8 VEGETAÇÃO

A descrição da vegetação do Estado do Rio Grande do Sul, aqui apresentada, está baseada no trabalho desenvolvido pelo Projeto RADAMBRASIL, atualmente incorporado ao IBGE. Segundo LEITE & KLEIN (1990) este trabalho permitiu a uniformização de critérios, conceitos e métodos de levantamento florístico-vegetacional. Assegurou maior eficiência na interpretação do papel desempenhado pelos principais parâmetros ecológicos no arranjo, distribuição espacial e comportamento geral da flora e formas de vida vegetal. Deste trabalho resultou a criação de um sistema de classificação fisionômico-ecológico muito mais preciso para toda a vegetação brasileira, adaptado a conceitos fitogeográficos internacionais.

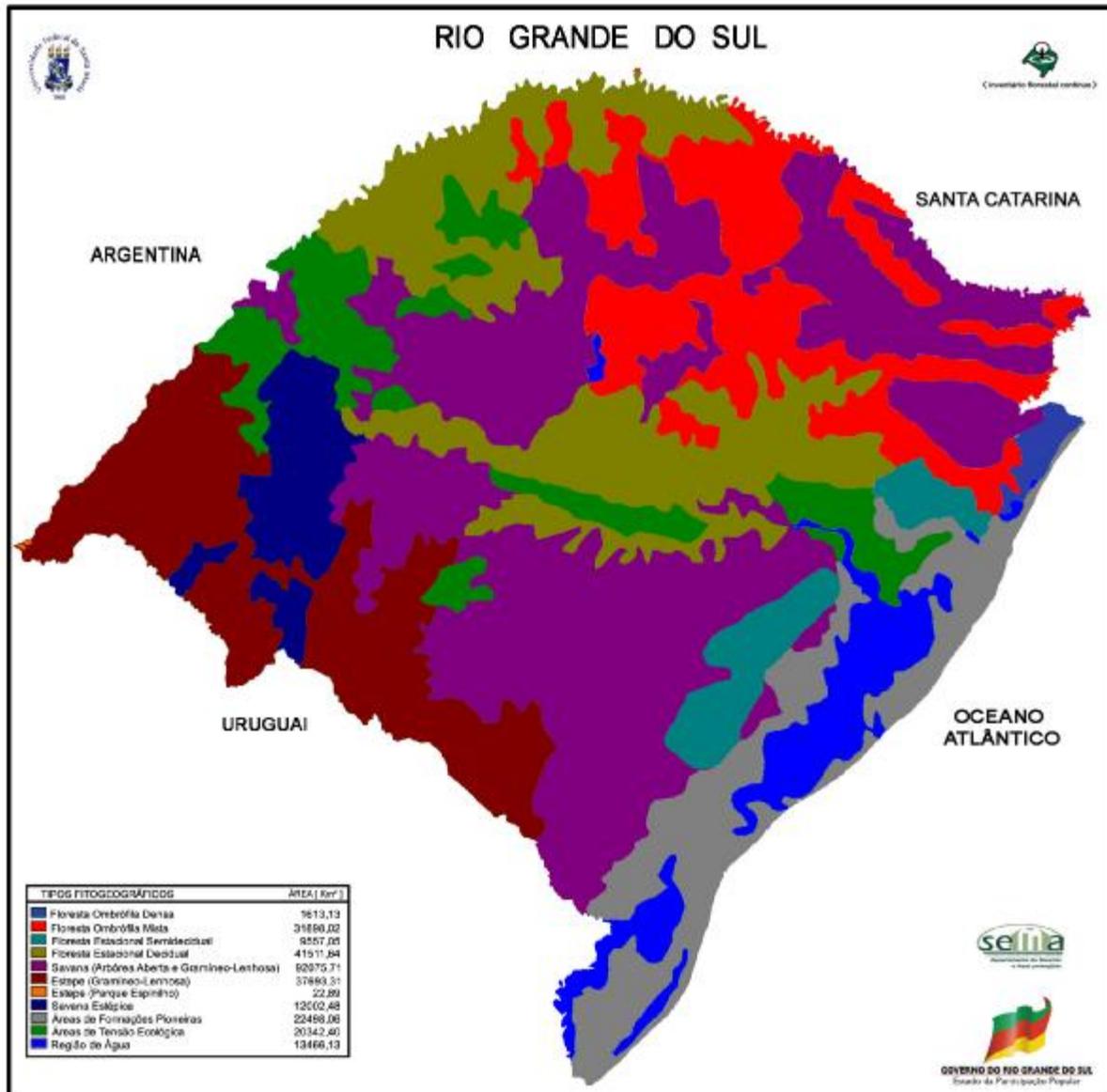
Segundo esse sistema, a vegetação do Rio Grande do Sul é classificada em florestal e não-florestal. Considera-se vegetação florestal aquela, ombrófila ou estacional, cujas formações são constituídas por comunidades arbóreas mais ou menos estáveis e compatíveis com o clima atual. São consideradas vegetação não-florestal todos os demais tipos de formações, que por diversas causas não alcançaram os níveis de desenvolvimento e organização tidos como em equilíbrio com o clima. Trata-se de vegetação xeromorfa e xerofítica e das formações pioneiras.

Para os autores acima mencionados, a vegetação do Estado do Rio Grande do Sul compreende nove regiões fitoecológicas ou fitogeográficas (Figura 2.10). Foi incluído, também, por tratar-se de formação típica no Estado, a vegetação do Parque do Espinilho:

- 1 - Região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica);
- 2 - Região da Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária);
- 3 - Região da Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Subcaducifólia);
- 4 - Região da Floresta Estacional Decidual (Floresta Caducifólia);
- 5 - Região da Savana (Cerrado e Campo);
- 6 - Região da Estepe (Campanha Gaúcha);
- 7 - Região da Savana Estépica (Campanha Gaúcha);
- 8 - Áreas das Formações Pioneiras de Influência Marinha (Restingas e Dunas);
- 9 - Área de Tensão Ecológica (contatos);
- 10 - Parque do Espinilho;



FIGURA 2.10 – Tipos fitogeográficos do Rio Grande do Sul



FONTE: Adaptação de LEITE & KLEIN (1990)

RAMBO (1956) divide o Estado do Rio Grande do Sul em duas formações vegetais, a do campo e a da floresta. Da área total do Estado, cerca de 131.896 km² (46,26%) eram campos, 98,327 km² (34,47%) matas e o restante, atribuído à vegetação litorânea, banhados inundáveis e outras formações. Portanto, dois terços da área do Estado foram originalmente ocupados pela formação campestre, uma paisagem de estepe, isto é, formação semi-xerofítica, porém num ambiente de clima característico por umidade alta.

Para o mesmo autor, as variações climáticas das diversas partes do Estado não são suficientes para explicar a presença dessas duas formações, uma vez que a formação climática conveniente no Estado do Rio Grande do Sul é a da Floresta Alta Subtropical. Os campos são formações climáticas e edáficas na sua origem e relitos históricos ou manchas no tempo atual.



Segundo JARENKOW (1994), outras formações ou subformações florestais, de maior ou menor importância, podem ainda ocorrer no Estado, no interior das diferentes regiões fitogeográficas, como Matas de Restinga, Matas Insulares, Matas de Galeria, entre outras.

Para o autor a distribuição atual das formações vegetais do sul do Brasil resulta de um processo histórico, cujo entendimento remete a abordagens multidisciplinares, em diferentes momentos de sua evolução, principalmente aqueles ocorridos a partir do final do Terciário.

2.8.1 Região da Floresta Ombrófila Densa

No Brasil a Floresta Ombrófila Densa ocorre nas encostas orientais da Serra do Mar, da Serra Geral e Vales da região Leste do Planalto, em altitudes desde as planícies quaternárias, quase ao nível do mar, até 1000 metros, junto à borda do Planalto. No Rio Grande do Sul ocorre desde o litoral norte nas proximidades de Osório, até os altos da Serra, sendo os últimos representantes na encosta oriental íngreme (BRASIL, 1983).

Segundo LEITE & KLEIN (1990) esta Região Florestal tem recebido diversas denominações desde que Martius, na primeira metade do século passado, a definiu como “Série Dryades”. Entre as designações mais comuns destacam-se: Floresta Perenifolia Atlântida e Mata Pluvial Tropical. A designação Floresta Ombrófila Densa é de Ellenberg e Mueller-Dombois (1965/6). Trata-se de uma classe de formação que embora esteja em zona extratropical e, por isto mesmo, desfalcada de algumas espécies típicas e provida de endemismos, tem características nitidamente tropicais, sendo um prolongamento da faixa florestal que acompanha a costa brasileira desde o Estado do Rio Grande do Norte.

Para os mesmos autores a Floresta Ombrófila Densa na sua maior parte caracterizava-se por estratos superiores com grandes árvores perenifoliadas de alturas entre 25 e 30 m. Sua penetração até Torres e Osório, resultou fundamentalmente da ausência, em toda esta faixa costeira, de um período biologicamente seco e de ocorrência de médias térmicas em geral superiores a 15°C. Convém salientar que, nas baixadas da porção setentrional da região, registram-se mais de seis meses ao ano com médias térmicas iguais ou superiores a 20°C. As elevações costeiras funcionam como agente ascensional das massas de ar carregadas de umidade. Estas, condensando-se e precipitando-se em copiosas chuvas mantêm elevada a umidade relativa do ar, durante todo o ano.

A diversificação ambiental resultante da interação de múltiplos fatores é um importante aspecto desta região fitoecológica, com ponderável influência sobre a dispersão e crescimento da flora e da fauna. Permite o desenvolvimento de várias formações, cada uma com inúmeras comunidades e associações, constituindo complexa e exuberante coleção de formas biológicas. Equivale a dizer que a Floresta Ombrófila Densa é a classe de formação mais pujante, heterogênea e complexa do Sul do País, de grande força vegetativa, capaz de produzir naturalmente, de curto a médio prazos, grandes volumes de biomassa.

Os ambientes mais expressivos desta região encontram-se entre aproximadamente 30 e 1000 m de altitude e compreende as formações submontanas. Neles, a floresta apresentava os limites máximos de complexidade e esplendor



permitidos pelos parâmetros ecológicos. Uma multidão de indivíduos de grande variedade de espécies macro, meso, micro e nanofanerófitas dispunham-se sobre diversas feições geomorfológicas num harmonioso conjunto de formas de vida, ricamente enfeitada por grande variedade de epífitas e lianas (LEITE & KLEIN, 1990).

Klein *apud* LEITE & KLEIN (1990) menciona a importância fisionômica de epífitas e das lianas e ressalta a dominância das bromeliáceas (*Vriesea vagans*, *Vriesea altodasserrae*, *Aechnea cylindrata*, *Aechnea caudata* e *Nidularium innocentii*), das cactáceas (*Rhipsalis haulletiana*, *Rhipsalis elliptica* e *Rhipsalis pachyptera*) e das orquídeas (*Cattleya intermedia*, *Epidendrum ellipticum*, *Oncidium longipes*, *Pleurothallis grobii* e *Laelia purpurata*). Dentre as lianas, tem-se o cipó-buta (*Abuta selloana*), cipó-pau (*Clytostoma scuiripabulum*), unha-de-gato (*Doxantha unguis cati*), cipó-escada-de-macaco (*Bauhinia microstachya*) e cipó-cravo (*Cynnanthus elegans*) e dentre as aráceas destacam-se os gêneros *Philodendron* e *Anthurium*. Deve ser salientada a ocorrência de pteridófitas terrestres herbáceas, principalmente, aspidiáceas e polipodiáceas e, sobretudo, pteridófitas arborescentes das ciateáceas (*Cyathea*, *Nephaelea* e *Alsophila*), que podem formar densos agrupamentos nos ambientes úmidos da floresta.

A Floresta Atlântica caracteriza-se por ser uma floresta latifoliada intimamente relacionada com os índices termo-pluviométricos mais elevados da zona litorânea, apresentando três estratos definidos (SUDESUL, 1978): o estrato superior, formado pelas espécies dominantes de 25 a 35 metros de altura, ou mais, como a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), sapopema (*Sloanea monosperma*), guamirim-chorão (*Calyptanthus grandifolia*), canela-fogo (*Cryptocarya moschata*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*), figueira-branca (*Ficus organensis*), guapuruvu (*Schizolobium parayba*) e angico (*Parapiptadenia rigida*); a submata, formada de arvoretas até 9 metros de altura, em que domina o palmito (*Euterpe edulis*) e o guamirim-de-folhas-miúdas (*Myrceugenia myrcioides*) e outras; o estrato arbustivo com cerca de 3 metros de altura, formado por inúmeras espécies entre as quais se encontram a palmeira-gemiova (*Geonoma gamiova*), o feto arborescente xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e a samambaia-assu (*Hemitelia setosa*).

Para LEITE & KLEIN (1990) são importantes os ambientes conhecidos como altomontanos, sujeitos aos efeitos de um clima tido como “de altitudes”, por compreenderem os terrenos mais elevados da região, nas altitudes superiores a 1.000 m. São ambientes constantemente saturados de umidade, onde as médias térmicas podem descer a índices inferiores a 15°C. Neles se desenvolveu a chamada mata nebulosa ou floresta nuvígena, vegetação arbórea densa baixa, de dossel uniforme, normalmente com indivíduos tortuosos, abundantemente ramificados e nanofoliados revestidos de epífitas, musgos, hepáticos, etc. Os agrupamentos florestais, em geral, apresentam significativa dominância de mirtáceas e aquifoliáceas, sendo, no entanto, praticamente desprovidos de aráceas, bromeliáceas e orquídeas, caracterizando-se principalmente pelas espécies: gramimunha-miúda (*Weinmannia humilis*), cambuí (*Siphoneugenia reitzii*), guaperê (*Clethra scabra*), quaresmeira (*Tibouchina sellowiana*), jabuticaba-do-campo (*Eugenia pluriflora*), guamirim (*Eugenia oblecta*), congonha (*Ilex theezans*) e caúna (*Ilex microdonta*), além de outras. Intercalados a esta mata nebulosa encontram-se campos litólicos de altitude (refúgios), em terrenos movimentados, com solos muito rasos, povoados de blocos rochosos e ocupados por vegetação gramíneo-lenhosa pontilhada de pequenos capões e, às vezes, de diminutas turfeiras. Nestes



locais são comuns touceiras de carás, caratuvas (*Chusquea* sp.) e de taquara-lisa (*Merostachys multiramea*) que, ao lado de outras gramíneas silvestres como *Panicum glutinosum*, predominam na composição dos estratos herbáceos.

Para os mesmos autores a vocação natural da região, seguramente, não é a agricultura. Os seus terrenos, em grande parte movimentados, são inadequados às práticas agrícolas convencionais e geralmente classificados como de preservação permanente pelo código florestal. As planícies, ao natural, também são pouco apropriadas ao uso agrícola. Apesar destas evidências, a região foi submetida a um intenso processo de antropização da cobertura florestal. Retiram-se dela, por métodos extrativistas rudimentares e predatórios, madeira, palmito, plantas ornamentais, aves, peixes, pequenos animais, etc. Há também intervenção irreversível caracterizada por corte raso e limpeza do solo para agricultura, num processo clandestino e criminoso de subtração de áreas lindeiras aos parques e reservas legais.

A vocação regional, não poderia ser outra, senão a predominantemente florestal, as culturas permanentes ou as pastagens com espécies rizomatosas, pressupondo-se, nesta, o aproveitamento racional e o manejo adequado dos recursos naturais, buscando assegurar o rendimento sustentado e o equilíbrio ecológico, que redundam em maiores benefícios sociais das terras, com um mínimo de problemas ambientais. A proximidade do mar e dos portos por onde a região poderia manter um programa permanente de exportação de madeira, palmito e outros produtos e subprodutos silviculturais industrializados ou não reforça a idéia da vocação regional para a silvicultura (LEITE & KLEIN, 1990).

2.8.2 Região da Floresta Ombrófila Mista

REITZ & KLEIN (1966) afirmam que a distribuição dos pinheirais no Rio Grande do Sul é essencialmente uma função de acidentação do terreno. Os pinhais mais densos e expressivos, principalmente nos vales, na aba superior de todos os canhões profundos dos rios, bem como nos terrenos acidentados dos campos, sobretudo do planalto central e oriental.

Segundo RAMBO (1956), o pinheiro ocorre em toda a borda superior livre do planalto, a começar do norte de Santa Maria até o extremo nordeste; nos vales superiores e nas cabeceiras dos Rios Caí, Taquari, das Antas, Jacuí e Pelotas; em grupos isolados ou densos sociedades, nos capões disseminados por todo o planalto; em indivíduos solitários em pleno campo como se observa a leste de Cruz Alta; em mistura com a floresta virgem do Alto Uruguai, ao norte de Passo Fundo e Lagoa Vermelha.

O mesmo autor afirma que o pinheiro é exclusivo do planalto, ocorrendo em altitudes entre 500 m a Oeste e 1000 m ao Leste. Nunca desce, a não ser em manchas ocasionais. Diferencia-se três núcleos principais do pinheiral: na aba do setor meridional da escarpa, entre os Rios Taquari e o Rio dos Sinos; na borda dos Aparados entre o Rio Maquiné e o Rio das Antas; e em pleno planalto central, no curso superior do Rio Jacuí ao sul de Passo Fundo.

A estrutura dos pinheirais, próximo dos Aparados da Serra, não levando em conta a vegetação baixa, consta de dois andares: o inferior, de árvores de meia altura e umas mais altas; e o andar superior é constituído pelas Araucárias. O andar inferior



de árvores baixas ou arbustos arborescentes, pertencente em grande parte às mirtáceas, sendo comum também o *Schinus spinosus* (Aroeira) – atualmente classificado como *Schinus polygamus*, *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Berberis laurina* (japacanga ou salsaparrilha), e uma série de epífitas, orquídeas, musgos e líquens. O andar superior é dominado pela *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), que dá a paisagem uma fisionomia própria (RAMBO, 1956).

Na beira meridional do planalto, desde o vale do Taquari até as nascentes do rio dos Sinos, o aspecto dos pinheirais sofre algumas mudanças. É que a rica flora da Fralda da Serra forma o primeiro andar da floresta, muito mais alto e viçoso do que na Borda dos Aparados. As araucárias surgem com mesma altura (RAMBO, 1956).

Na bacia superior do Jacuí, ao sul de Carazinho e Passo Fundo, além do caráter típico semelhante aos Aparados, é comum capão e mata de anteparo, coroado de pinheiro, no meio de grandes proporções de campo sujo. Ao oeste na direção de Cruz Alta, os últimos exemplares geralmente pouco desenvolvidos se perdem no campo e, ao norte, há grandes núcleos de araucárias misturadas com a floresta uruguaia (RAMBO, 1956).

Segundo LEITE & KLEIN (1990) a concepção de Floresta Ombrófila Mista procede da ocorrência da mistura de floras de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos em zona climática pluvial. A área onde a coexistência de representantes da flora tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira) com marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales é denominado Planalto Meridional Brasileiro, área de dispersão natural do pinheiro-brasileiro ou do pinheiro-do-paraná, a *Araucaria angustifolia* ou “curiirama” dos indígenas, espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico.

Estudos fitossociológicos efetuados anteriormente à avassaladora eliminação das florestas do Sul do País revelaram que a flora de origem australásica (Composta de *Araucaria*, *Podocarpus*, *Drimys*, etc.) encontrava, no clima atual, condições favoráveis ao seu desenvolvimento nas altitudes superiores a 500 / 600 m, em todas as situações não diretamente afetadas pela influência marítima.

A denominada tropicalização do clima (mudança de mais frio / seco para mais quente / úmido) demonstra processar-se das baixas para as elevadas latitudes e altitudes e da costa para o interior do continente, dinamizando os processos naturais de substituição da flora de origem australásica pela origem tropical (afro-brasileira). A substituição demonstra vir ocorrendo, basicamente, em função da lei natural de seleção expressa na concorrência pela ocupação do espaço, em conjugação com o fenômeno da heliofilia. As condições mais quentes / úmidas dos vales e baixadas ou das áreas planálticas, sob ponderável influência marítima, devem ter favorecido a expansão e desenvolvimento de elevado contingente florístico tropical que, dominando as formações dos ambientes outrora tipicamente temperados, lhes densificaram a cobertura, restringindo-lhes principalmente, a incidência luminosa, sufocando-lhes o natural ímpeto multiplicativo perpetuador das espécies, numa marcante superioridade de adaptações às condições ambientais atuais (LEITE & KLEIN, 1990).

Deve-se observar que a lei natural que rege os fenômenos da sociedade vegetal e, conseqüentemente, da substituição das floras, ao longo do tempo, em dado ambiente, resulta da atuação concomitante de fatores que lhe são intrínsecas. Em razão disto, os enclaves e as disjunções de comunidades de origem temperada estão



geralmente associadas a ambientes com alguma deficiência litopedológica. É isto que se tem observado no contato de regiões fitogeográficas. Na faixa de contato com as regiões florestais a diagnose do fenômeno “substituição florística” é determinada principalmente pela quebra do ciclo normal de desenvolvimento de pinheiro-do-paraná e das espécies andinas. Nela resta apenas a araucária e em estado senil (faltando indivíduos jovens e adultos), numa categórica e já avançada fase de substituição pela flora de origem tropical (LEITE & KLEIN, 1990).

Segundo os mesmos autores, quando se efetuam estudos florísticos mais profundos desta região visando sua compartimentação, defronta-se novamente com o referido fenômeno da substituição florística. Nas altitudes, em geral inferiores a 800 m (extensas superfícies), retrata-se um estágio de substituição intensa, onde, em geral, a araucária não mantém intacto o seu ciclo natural de desenvolvimento, e constitui o único representante da flora de origem temperada. Todo o contingente florístico companheiro compõe-se de espécies características das regiões vizinhas (Florestas Estacionais e Ombrófila Densa).

Do ponto de vista florístico, poder-se-ia identificar, no Rio Grande do Sul, nas superfícies abaixo dos 800 m dois grupos de comunidades com araucária: o primeiro compreende os terrenos periféricos da região da Floresta Estacional Decidual, onde a araucária estava consorciada ao angico-vermelho (*Paraptadenia rigida*) e a grápia (*Apuleia leiocarpa*), ambas espécies constituindo cerca de 70 a 80% do estrato imediatamente inferior ao do pinheiro; o segundo abrange os terrenos circunvizinhos à região da Floresta Ombrófila Densa. Nele, a araucária ocorria em comum com a canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa* – atualmente *Ocotea odorifera*), a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*) e a peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*), folhosas que compunham entre 60 e 70% do estrato superior da floresta (LEITE & KLEIN, 1990).

A araucária e outros elementos de origem temperada, em face as suas características heliófilas, encontram-se hoje desfavorecidos, não só pela intervenção destruidora do homem mas pela incompatibilidade com o clima atual (Klein, 1960 *apud* LEITE & KLEIN, 1990).

Os terrenos entre aproximadamente, os 500 e os 800 m de altitude estão enquadrados na formação montana (Leite e Sohn, *apud* LEITE & KLEIN, 1990) e caracterizam-se por um clima sem época seca, com período frio (Temperatura média $T_m \leq 15^\circ \text{C}$) curto ou ausente e período quente longo ($T_m \geq 20^\circ \text{C}$). A área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista é aquela das altitudes superiores aos 800 m, principalmente dos terrenos altomontanos. Seu clima é o mais frio da região e com maiores índices de geadas noturnas. Caracteriza-se pela ausência de período seco e ocorrência de longo período frio ($T_m \leq 15^\circ \text{C}$). O período quente anual ($T_m \geq 20^\circ \text{C}$) é geralmente curto ou ausente.

Sob estas condições climáticas e de acordo com a diversificação de outros parâmetros ambientais, poder-se-ia determinar, na área típica da Floresta Ombrófila Mista, dois grupos distintos de comunidades com araucária e lauráceas: um, onde o pinheiro se distribuía de forma esparsa por sobre bosque contínuo no qual 70 a 90% das árvores pertenciam às espécies: imbuia (*Ocotea porosa*), espécie mais representativa, canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-preta (*Nectandra magapotamica*), canela-fogo ou canela-puruca (*Cryptocarya aschersoniana*)



acompanhadas da sapopema (*Sloanea monosperma*), por vezes bastante freqüente, da guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*); outro grupo, onde a araucária formava um estrato de 60 a 80% de folhosas, principalmente das espécies: canela-lageana (*Ocotea pulchella*), espécie dominante, canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), canela-fedida (*Nectandra grandiflora*), comboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e comboatá-branco (*Matayba eleagnoides*), acompanhadas de casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e diversas mirtáceas e aquifoliáceas. Acompanhando planícies sedimentares recentes dispersas em diferentes altitudes e latitudes e sujeitas a periódicas inundações, ocorre um tipo de formação definida como Aluvial. Nelas o pinheiro-do-paraná geralmente consorciava-se com branquilho (*Sebastiania commersoniana*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), corticeira-do-brejo (*Erythrina cristagalli*), tarumã (*Vitex megapotamica*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), salgueiro (*Salix humboldtiana*), além de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e diversas espécies de mirtáceas (LEITE & KLEIN, 1990).

No clima atual, a Floresta Ombrófila Mista teve condições de estender-se pelos três Estados do Sul do País, numa superfície de aproximadamente 175000 km², ocupando os mais diferentes tipos de relevos, de solos e de litologias, geralmente em latitudes maiores que 23°, altitudes superiores a 500 m e em situações afastadas das influências marítimas. A Floresta Ombrófila Mista, conforme Leite & Sohn e Teixeira e Coura Neto *apud* LEITE & KLEIN (1990), está hoje reduzida a pouco mais de 10% (20.000 km²) da sua área original, testemunhas relictuais antropizadas da magnífica e pujante floresta das araucárias. Os cerca de 90% (155.000 Km²) integram a área de produção de alimento, principalmente grãos e, juntamente com áreas das regiões florestais estacionais e grande parte das áreas de Savana Gramíneo-Lenhosa, constituem um dos mais importantes celeiros do País. Não obstante isto, a região das araucárias, no seu conjunto, não possui os melhores solos agrícolas do Sul do País. Seus solos de melhor qualidade, e intensamente utilizados, são aqueles de relevo suave, derivados do basalto, geralmente situados abaixo dos 800 m de altitude. Neles geralmente não ocorrem relictos florestais nem há áreas abandonadas à proliferação da vegetação secundária; pratica-se o rodízio trigo / soja / trigo com intercalação, principalmente, de milho.

Dentre as espécies mais comuns nos povoamentos secundários destacam-se: a bracinga (*Mimosa scabrella*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o vassourão-branco (*Pipthocarpha angustifolia*), o angico-branco (*Anadenanthera columbrina*), o vassourão-preto (*Vernonia discolor*), café-do-mato (*Casearia sylvestris*), vassouras (*Baccharis* spp.) e samambaias-das-taperas (*Pteridium aquilinum*) (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com SUDESUL (1978), as espécies da submata componentes da Floresta da Araucária, mais comumente encontradas são: casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), caúna (*Ilex dumosa*), guamirim (*Myrcia bombycina*), aroeiras (*Schinus* spp.), bugreiro (*Lithraea brasiliensis*), branquilho (*Sebastiania commersoniana*), fumo-bravo (*Solanum erianthum* ou *Solanum mauritianum*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), pessegueiro-bravo (*Prunus sellowii* ou *Prunus myrtifolia*), cambuí (*Myrceugenia* sp.), carvalho-brasileiro (*Roupala* spp.), canela-lageana (*Ocotea pulchella*), comboatá (*Matayba eleagnoides*),



guaçatunga (*Casearia decandra*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), uvaia (*Eugenia pyriformis*), cedro (*Cedrela fissilis*), canelas (*Nectandra* spp. e *Ocotea* spp.), angico (*Parapiptadenia rigida*) e batinga (*Eugenia rostrifolia*).

Na região de Floresta Ombrófila Mista é comum a ocorrência de campos. Nestes se verifica grande ocorrência de capões e bosques, muitas vezes com a presença de *Araucaria angustifolia*, denotando o lento processo de invasão das florestas nas áreas de campo. Muito comum nestes campos é a ocorrência de araucária isoladas junto aos capões (SUDESUL, 1978).

Segundo RAMBO (1956), a zona máxima de desenvolvimento dos campos, em união com fartas faixas de galerias, é a borda do planalto sul. Na composição dos capões encontram-se as espécies comuns da mata virgem, mas em número e volume restrito. Entre o rio Piratini e Ijuí, onde os capões revestem cerca da metade da superfície, aparecem as canafístulas (*Peltophorum dubium*), louros (*Cordia trichotoma*), cedro (*Cedrela fissilis*), cangeranas (*Cabralea canjerana*) e angicos (*Parapiptadenia rigida*). O que caracteriza estes núcleos isolados, é a falta de grande número de espécies arbóreas secundárias. Os capões são a prova do avanço natural da mata virgem sobre o campo, onde aparecem primeiro as espécies mais sóbrias como o bugre (*Lithraea brasiliensis*), vários espinheiros pertencentes às euforbiáceas como *Sebastiania commersoniana* e outras, o pau-ferro (*Astronium balansae*), seguindo depois para formar os primeiros núcleos fechados, o cedro e o louro. Também no centro da região predominantemente campestre, nos arredores de Cruz Alta e Júlio de Castilhos, não faltam os capões.

Segundo o mesmo autor, os capões também são típicos na porção leste do Planalto (São Leopoldo), principalmente nos mananciais de água. Em sua composição destacam-se as espécies arborescentes do parque campestre, que são as aroeiras (*Schinus* spp.), assim como exemplares da mata virgem como cedro, cangerana, louro, figueira (*Ficus luschnathiana*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum* sp.) e camboatá (*Matayba elaeagnoides*). No interior cresce vegetação lenhosa baixa, constituída de laranjeira-do-mato (*Actinostemum concolor* = *Gymnanthes concolor*), cincho (*Sorocea bonplandii*), rubiáceas e monimiáceas arbustivas, salsaparrilhas (*Smylax* sp), entrelaçados por cipós. É uma mata virgem em escala reduzida.

2.8.3 Região da Floresta Estacional Semidecidual

No Rio Grande do Sul, segundo Teixeira & Coura Neto *apud* LEITE & KLEIN (1990), abrange a vertente leste do Planalto Sul-Rio-Grandense e a parte leste da Depressão Central Gaúcha, onde também avança sobre terrenos circunvizinhos à Serra Geral e seus patamares.

Para LEITE & KLEIN (1990) o fenômeno da semidecidualidade estacional é adotado como parâmetro identificador desta região por assumir importância fisionômica marcante, caracterizando o estrato superior da floresta. A queda parcial da folhagem da cobertura superior da floresta tem correlação, principalmente, com os parâmetros climáticos históricos ou atuais, característicos desta região.

Segundo os mesmos autores as formações vegetais desta região aproximam-se



do tipo das florestas secas, cuja fisionomia é marcada pelo fenômeno da estacionalidade e semidecidualidade foliar, além de diversos outros tipos de adaptações genéticas a parâmetros ecológicos históricos e / ou atuais. A queda foliar das espécies desta região, atinge de 20 a 50% da cobertura vegetal superior da floresta.

Conforme Teixeira & Coura Neto *apud* LEITE & KLEIN (1990), no Rio Grande do Sul a semidecidualidade ocorre sob clima tipicamente Ombrófilo (sem período seco), porém com quatro meses, ao ano, de médias compensadas inferiores a 15 °C. Nesta área a intensidade do frio é apontada pelos autores como a causa do fenômeno da estacionalidade foliar. Estes autores afirmam também que no Rio Grande do Sul, a diferença entre Florestas Deciduais e Semidecíduais é dada pela ausência da grápia (*Apuleia leiocarpa*) e a presença de algumas espécies da Mata Atlântica na Floresta Semidecidual. A grápia é uma das grandes responsáveis pela fisionomia caducifólia deste tipo fitogeográfico.

Apesar de se tratar de uma região onde se desenvolve uma floresta fisionomicamente exuberante, com árvores de até 30 a 35 m de altura, observa-se bem mais pobre em formas de vida do que as Florestas Ombrófilas típicas de Sul do País, com estrato superior, em geral, constituído por reduzido número de espécies (LEITE & KLEIN, 1990).

Para os mesmos autores este tipo fitogeográfico apresenta baixa expressividade do epifitismo arborícola, representado principalmente, pelas bromeliáceas, aráceas, orquídeas e piperáceas. As lianas lenhosas, apesar da grande densidade de indivíduos, sempre bem desenvolvidos, pertencem a reduzido número de espécies.

Se a floresta desta região, no seu todo, mostrava-se bem mais homogênea e mais pobre em espécies e formas de vida do que aquelas das regiões tipicamente Ombrófilas, do Sul do País, convém salientar que esta homogeneidade, aliada ao exuberante desenvolvimento geral alcançado sobre solos derivados do basalto, fez da Floresta Estacional Semidecidual uma das mais ricas do País, em volume de madeira, por unidade de área (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com os mesmos autores, nos solos derivados do basalto, acompanham geralmente o grupo de espécies já referidas para o estrato emergente da região: figueira-branca (*Ficus insipida*), rabo-de-mico (*Lonchocarpus muehlbergianus*), angico-vermelho (*Paraptadenia rigida*), aguai (*Crysoyllum gonocarpum*), canelão (*Ocotea cf. acutifolia*), sobrasil (*Colubrina glandulosa*), canela-de-veado (*Helietta apiculata*) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*).

No estrato contínuo, ainda no basalto, eram bastante freqüentes: canela-preta (*Nectandra megapotamica*), guajuvira (*Patagonula americana*), cangerana (*Cabralea canjerana*), cedro (*Cedrela fissilis*) e o palmiteiro (*Euterpe edulis*).

De modo geral, os estratos das arvoretas e dos arbustos, independentemente das características litopedológicas da região, compunham-se, predominantemente, pelas espécies: cincho (*Sorocea bonplandii*), laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), jaborandi ou cutia (*Pilocarpus pennatifolius*), pau-de-junta (*Piper gaudichaudianum*) e catiguá (*Trichilia elegans*).

As áreas ocupadas pela vegetação secundária, invasora, são pouco significativas, e compreendem, geralmente, os terrenos com algum tipo de limitação ao



uso agrícola. Leite *et al. apud* LEITE & KLEIN (1990), relacionam as seguintes espécies na composição geral das formações vegetais secundárias desta região: fumo-brabo (*Solanum mauritianum*), grandíuva (*Trema micrantha*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), urtigão-manso (*Boehmeria caudata*), embaúba (*Cecropia* sp.), algodoeiro (*Bastardiopsis densiflora*), capixingui (*Croton floribundus*), Canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

2.8.4 Região da Floresta Estacional Decidual

Segundo LEITE & KLEIN (1990) esta região compreende as florestas das porções médias e superiores do vale do Rio Uruguai, da maior parte da vertente sul da Serra Geral e de diversas áreas dispersas pelas bacias dos Rios Ijuí, Jacuí e Ibicuí, cobrindo, no sul do Brasil, uma superfície territorial de aproximadamente 47.000 km².

Para os mesmos autores a área, em geral, é tipicamente Ombrófila sem período seco e com bastante intensidade e regularidade pluviométricas. Seus índices térmicos determinam dois períodos bem distintos: um de 4 a 5 meses, centrado no verão, com médias compensadas iguais ou superiores a 20^o C e outro de 2 a 3 meses, centrados no inverno, com médias iguais ou inferiores a 15^o C. O clima, apesar de quente-úmido durante boa parte do ano, conserva, por apreciável período, caráter frio, capaz de imprimir restrições à proliferação e ao desenvolvimento de grande número de espécies tipicamente tropicais.

A questão da restrição climática às espécies é abordada por Klein *apud* LEITE & KLEIN (1990), quando observa que a floresta desta região constitui um prolongamento empobrecido da floresta da bacia do rio Paraná, através da província de Misiones, na República Argentina. Dentre as espécies que não lograram atingir esta região o autor cita: a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) e o jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*) e o palmitero (*Euterpe edulis*). A ausência destas e de outras espécies perenifoliadas põe em evidência o caráter estacional desta região, manifestado pela quase integral decidualidade da cobertura superior da floresta. Esta queda foliar, tão significativa durante a estação mais fria do ano, faz parte de um processo de hibernação, provavelmente acionado através de reações hormonais. Não se pode descartar a hipótese de que este fenômeno repouse suas causas primárias na arraigada adaptação das espécies a seus gradientes ecológicos históricos e se constitua em testemunha dos processos evolutivos da cobertura vegetal. Evolução esta vinculada às mudanças paleoclimáticas ocorridas no continente sul-americano (Damuth & Fairbridge e Ab'Sáber, *apud* LEITE & KLEIN, 1990).

As mudanças paleoclimáticas acionam o processo de expansão e retração das formações vegetais, cujos componentes em suas rotas migratórias vão deixando testemunhas (disjunção, encraves e ecótonos) refugiadas ou adaptadas aos novos parâmetros ambientais. Klein *apud* LEITE & KLEIN (1990) faz referência a um grupo de espécies características da Floresta Atlântica que conseguiram penetrar até o vale do Mampituba e do Maquiné, com algumas alcançando o vale do rio dos Sinos, do Caí e do Taquari. Se estas espécies perenifólias, como a figueira-do-mato (*Ficus organensis*), a batinga (*Eugenia rostrifolia*), o mata-olho (*Pachystroma longifolium*) e o palmitero (*Euterpe edulis*) ao lado das retromencionadas peroba-rosa e jatobá, alcançassem expressão regional, ter-se-ia uma fisionomia característica Ombrófila e não-estacional.



Nesta região o Projeto RADAMBRASIL distinguiu, em seus trabalhos, as áreas onde os encraves e ecótonos proliferam, conceituando-as como áreas de Tensão Ecológica. Assim, surgiram as diversas áreas de contato onde se observa uma interpenetração das formações vegetais de regiões fitoecológicas adversas (LEITE & KLEIN, 1990).

Segundo Klein *apud* LEITE & KLEIN (1990) podem ser definidos cinco estratos na estrutura organizacional da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul: um emergente, descontínuo, quase integralmente composto por árvores decíduais com até 30 m de altura, como grápia (*Apuleia leiocarpa*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*) e canafístula (*Peltophorum dubium*), além de outras, em geral não tão freqüentes. O segundo estrato apresenta copagem bastante densa e, em geral, predomínio de árvores perenifolias com alturas em torno de 20 m. Dele fazem parte, principalmente lauráceas e leguminosas, sendo a canela-fedida (*Nectandra megapotamica*) a espécie mais representativa. O terceiro estrato, o das arvoretas, geralmente está formado por grande adensamento de indivíduos pertencentes a poucas espécies, das quais umas são próprias deste estrato e outras encontram-se em desenvolvimento para os estratos superiores. Dentre aquelas características do estrato, destacam-se, pela maior freqüência: o cincho (*Sorocea bonplandii*), a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*) e o catiguá (*Trichilia clausenii*). Para o estrato arbustivo, além de representantes jovens de espécies dos estratos superiores, distinguem-se como características, diversas espécies dos gêneros *Piper* e *Psycotria*, cujos indivíduos misturam-se a adensadas touceiras de criciúma (*Chusquea ramosissima*). Finalmente, tem-se um estrato herbáceo bastante denso e com variadas formas de vida, onde predominam, com freqüência, pteridófitas e gramíneas pertencentes aos gêneros *Pharus* e *Olyra*. O estrato herbáceo em terrenos úmidos é constituído, geralmente, pelo gravatá (*Bromelia balansae*). Os diferentes índices de abertura dos estratos superiores desencadeiam processos de invasão da floresta por espécies comuns das formações secundárias, todas especializadas na colonização de clareiras. Dentre as espécies com estratos ainda não bem definidos podem ser enumerados: taquaraçu (*Bambusa trini*), taquara-lisa (*Merostachys multiramea*) e criciúma (*Chusquea ramosissima*). Nos povoamentos secundários a vasoura-braba (*Baccharis dracunculifolia*), o fumo-brabo (*Solanum mauritianum*), a grandíuva (*Trema micrantha*) e a pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), entre os arbustos; a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), o timbó (*Ateleia glazioviana*), entre as árvores.

Dentro da região, as espécies estão distribuídas muito irregularmente, selecionadas, que são, naturalmente, conforme a aptidão dos diversos ambientes. Em face disto, três tipos de formações podem ser determinados, numa escala ampla de mapeamento: uma aluvial; uma submontana, compreendendo terrenos ondulados e dissecados em altitudes entre aproximadamente 30 e 400 m e uma montana, abrangendo áreas dissecadas com altitudes superiores a 400 m.

A região, atualmente, encontra-se quase completamente destituída de povoamentos florestais. Os poucos povoamentos residuais (cerca de 4,2% do total original) encontram-se alterados e parcialmente descaracterizados (LEITE & KLEIN, 1990).



Distingue-se no Estado duas formações características de Floresta Estacional Decidual: a do Alto Uruguai e da Fralda da Serra Geral.

Segundo RAMBO (1956), a Floresta do Alto Uruguai começa no Rio Ijuí, desenvolve-se no extremo nordeste no maior núcleo de mata fechada do Estado; liga-se entre Passo Fundo e Lagoa Vermelha, ao longo dos afluentes do Taquari, à mata da Fralda da Serra; e reduz-se a um cordão marginal no rio Pelotas.

De acordo com a SUDESUL (1978), esta floresta foi substituída por cultivos anuais diversos, e os resíduos dessa formação encontram-se quase que apenas representados pela Reserva Florestal de Nonoai e Parque do Turvo. A floresta caracteriza-se por apresentar no estrato superior a grápia (*Apuleia leiocarpa*), louro (*Cordia trichotoma*), angico (*Parapiptadenia rigida*), cedro (*Cedrela fissilis*), alecrim (*Holocalyx balansae*), canafístula (*Peltophorum dubium*), timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), entre outras. O segundo estrato das árvores, constitui a parte mais densa do interior da floresta, sendo formado basicamente por espécies da família das lauráceas (canelas) e das leguminosas (*Lonchocarpus*, *Parapiptadenia*, *Apuleia* e *Patagonula*). O estrato das arvoretas é representado pela laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*) e caucho (*Sorocea bonplandii*), principalmente.

Segundo RAMBO (1956), as espécies integrantes da Floresta Uruguia coincidem, com a Fralda da Serra, mas apesar disso, ocorre certo número de espécies próprias. Entre as árvores, a que se destaca é a canafístula (*Peltophorum dubium*), paineira (*Chorisia speciosa*), alecrim (*Holocalyx balansae*), canelas (*Nectandra* spp. e *Ocotea* spp.), ipê-pardo (*Tabebuia alba*), ipê-amarelo (*Tabebuia pulcherrima*), tapiá (*Alchornea triplinervia*), pessegueiro-do-mato (*Prunus myrtifolia*), marmeleiro (*Ruprechtia laxiflora*) e maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*). Entre as epífitas destaca-se o guaimbé (*Philodendron selloum*) e, entre a vegetação arbustiva, a palma-de-São-João (*Cordyline dracaenoides*) liliácea arborescente. Do resto, sua riqueza consiste de cedro (*Cedrela fissilis*), louro (*Cordia trichotoma*), cangerana (*Cabralea canjerana*), cabreúva (*Myrocarpus frondosus*) e grápia (*Apuleia leiocarpa*).

Além dessa formação, ocorre muito desenvolvido na região oeste, os parques de *Ateleia glazioviana* (timbó). Começa na bacia do Ijuí, orla a margem sul da mata Uruguia, alcançando seu desenvolvimento máximo nos profundos recôncavos do campo, na região de Santa Rosa, entre os cursos médios dos Rios Inhacorá e Turvo e entre Palmeira das Missões e Iraí. O timbó é a primeira fase do florestamento natural do campo, preparando o solo para a imigração da mata virgem. Quase sempre, pelo menos na bacia do Ijuí, Comandaí e Santa Rosa, o parque timbó vem acompanhado de duas outras espécies: o bugre (*Lithraea brasiliensis*) e a canela-de-veado (*Helietta apiculata*), crescendo em lugares rochosos (RAMBO, 1956).

Segundo RAMBO (1956), a Floresta Estacional Decidual da Fralda da Serra Geral começa a oeste, próximo ao Rio Itú, afluente maior do Rio Ibicuí na margem nordeste e termina próximo a Osório, atingindo toda a Serra Geral, e somente se alargando ao longo dos rios. Portanto, limita com as pastagens da campanha ao sul e o planalto ao norte.

Na mata virgem típica nota-se a seguinte distribuição: a orla da mata, a faixa marginal e a mata alta. A orla da mata é uma verdadeira cerca viva de arbustos e ervas, entre as quais a cressiuma (*Chusquea ramosissima*) ocupa o lugar principal. A



faixa marginal consiste de arbustos e árvores pequenas, como *Gymnanthes concolor* (laranjeira-do-mato), *Sorocea bonplandii* (cincho), *Urera baccifera* (urtigão) e espécies de *Abutilon* e *Boehmeria*. A mata alta compõe-se em toda extensão da Serra, das seguintes espécies típicas: *Phytolacca dioica* (umbú), *Zanthoxylum* spp. (mamica-de-cadela), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cabralea canjerana* (cangerana), *Cordia trichotoma* (louro), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Parapiptadenia rigida* (angico), *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Patagonula americana* (guajuvira), *Ocotea* spp. e *Nectandra* spp. (canelas) e *Vitex megapotamica* (tarumã) (RAMBO, 1956).

Segundo o mesmo autor, a mata compõe-se de cinco andares: a vegetação de solo, com avencas, gramíneas, arbustos e ervas de pequena altura. A mata baixa, constituída essencialmente de laranjeira-do-mato, cincho, cressiuma, *Piper* spp., *Celtis spinosa* (tala-espinhosa), urtigão, *Trichilia elegans* (pau-de-ervilha), *Geonoma weddelliana* (uricana). Os cipós são: *Mikania* sp. (guaco), *Aristolochia* sp. (cipó mil-homens), *Smylax* spp. (salsaparrilhas), *Bignonia unguis-cati*, *arrabideia chica*, *Cuspidaria* sp., *Srjania* sp., *Paullinea* sp. e *Bauhinia microstachya* (cipó-escada-de-macaco). As epífitas são orquídeas (*Cattleya* sp. e *Oncidium* sp.), cactáceas como *Rhipsalis* sp., bromeliáceas (*Tillandsia* sp. e *Uredesia* sp.), musgos e líquens. As matas secundárias (lavouras abandonadas), consistem de *Solanum mauritianum*, *Trema micrantha*, *Baccharis dracunculifolia* no início, surgindo depois ingá-feijão (*Inga marginata*), angicos, canelas e pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*).

2.8.5 Região da savana (Cerrados e Campos)

Segundo LEITE & KLEIN (1990), Savana é a palavra de origem indígena antilhana de onde procede o termo “Habana”. Foi empregada, inicialmente, por Oviedo que, com Valdez, em 1851, a teriam atribuído aos “lhanos” venezuelanos. Posteriormente, muitos autores passaram a adotá-la como Drude (1889), Chevelier (1932), Lanjouw (1936), Trochain (1951 e 1954) e Aubreville (1956), Schnel, (1971).

A Savana para estes e outros autores é vegetação típica de países tropicais marcados por estação seca; é a Savana (Cerrado) do Brasil Central, cuja estrutura apresenta dois estratos distintos: um baixo, dominado por hemicriptófitos e caméfitos, em geral com folhas grandes e duras e outro de manofanerófitas retorcidas, de casca grossa e fissurada, esparsamente dispostas.

Conforme estes autores, as teorias conhecidas sobre as prováveis causas das Savanas classificam-se em três grupos: teoria climática, teoria biótica (das queimadas) e teorias pedológicas. Esta última mais provável para as diversas áreas de Savana gramíneo-lenhosa da Região Sul, conforme os trabalhos do Projeto RADAMBRASIL.

O conceito de Savana foi ampliado a partir de 1975, pelo Projeto RADAMBRASIL, para incluir a maioria dos campos do Sul do País. Como argumento fundamental e esta decisão, aquele projeto considerou o repouso fisiológico-vegetativo hibernal característico daqueles campos. Fenômeno este desencadeado por ação climática atual e histórica (paleoadaptação climática), aliadas, conforme a área, a outras características do ambiente, como: relevo aplainado ou plano-deprimido com solo mal drenado, terrenos areníticos e arenosos de má qualidade, derrames basálticos ácidos, solos rasos, quartzosos e/ou lixiviados e pedogênese férrica (solos



distróficos e álicos), além de aspectos relacionados à lentidão do processo de expansão natural das comunidades arbóreas sobre campos, em face das características acima referidas (LEITE & KLEIN, 1990).

Esta ampliação conceitual estendeu a Savana até o eixo Rosário do Sul-Bagé-Jagurão (Fronteira do Uruguai), contactando com todas as regiões fitoecológicas do Sul do País e assumindo expressão em área, da ordem de 141.000 km². Deste total, persistem atualmente, cerca de 81.000 km², sob a forma de Savana manejada e parcialmente descaracterizada (Leite & Sohn; Teixeira & Coura Neto; e Pastore & Rangel Filho, *apud* LEITE & KLEIN, 1990).

A ocorrência da Savana nas mais variadas situações geográficas do Sul do País não parece poder ser atribuída, inteiramente, à ação direta do clima atual, visto que a ação climática, embora acentuada ou atenuada por outros elementos, não explica suficientemente toda a distribuição e diferenciação das formações vegetais. Rambo *apud* LEITE & KLEIN (1990) afirma a esse respeito, baseando-se nas hipóteses de Schimper (1898) e de Lindman (1906): grande parte dos campos são relictos de um clima mais seco, hoje lentamente sujeitos à invasão pela selva pluvial e do pinhal”.

Para demonstrar que o clima por si só não explica tudo acerca da distribuição das formações vegetais, Rambo *apud* LEITE & KLEIN (1990), referindo-se ao predomínio dos campos (Savana) no clima florestal da Serra de Sudeste-RS, acrescenta: “Quanto ao fator climático ela (a serra) pertence a formação de mato (florestal); mas no compromisso entre clima e solo, o clima levou a pior, de maneira que de fato predomina o campo principalmente devido ao fator edáfico”.

Como respeito a isso, os autores citam um trecho de Lindman (1906): Acontece então, muitas vezes, que presencia o caso que, mesmo em clima de mata virgem, não há mata virgem se o clima não possibilita; igualmente ve-se no Sul do Brasil matas altas no auge do seu desenvolvimento rodeadas de campos com um solo tão bom e profundo quanto no terreno da mata. É isto aplicável não somente às matas de anteparo ao pé d’água como também aos capões altos e sombrios nas vertentes secas do terreno ondulado do planalto”. Então o autor formula a seguinte questão, respondida a seguir por ele próprio: “Se o clima do Rio Grande é favorável à vegetação florestal porque cessam as matas, bruscamente limitadas, apesar de que nem o clima nem o solo a impediu? Ele responde: “... fica-se quase reduzido a admitir que a vegetação nestas regiões de mistura do Brasil Sul ainda se acha num estado preparatório, que os campos ainda em grande parte vegetam num “clima florestal” moderado, até que a rede das matas ao longo dos cursos d’água tenham tempo para estender-se sobre uma área do País (se a intervenção humana não o impedir), influído sobre a qualidade do terreno e exercendo também alguma influência sobre o aumento da precipitação,...”

LEITE & KLEIN (1990) afirma que o clima das Savanas da Região Sul caracteriza-se por período frio ($T_m < \text{ou} = 15^{\circ}\text{C}$) de 3 a 8 meses, centrados no inverno, e quente ($T_m > \text{ou} = 20^{\circ}\text{C}$) de zero a 3 meses centrados no verão com chuvas bem distribuídas durante o ano.

Segundo LEITE & KLEIN (1990) distingue-se, no Rio Grande do Sul, três formas de Savana: Arbórea Aberta, Parque e Gramíneo-lenhosa.

A Savana Arbórea Aberta concentra-se, principalmente, nos terrenos aplainados



areníticos. São formações típicas de Savana (cerrado) constituindo disjunções ou áreas de contato com as regiões das florestas Mista e Estacional Semidecidual. Apresenta, normalmente um estrato arbóreo-arbustivo esparsos, perenifoliado e com características de escleromorfa oligotrófica, sob o qual se desenvolve num descontínuo estrato de plantas hemicriptófitas, camélias e geófitas. Estas áreas de Savana estão em franco extermínio em face da expansão da agricultura. Na região do Escudo sul-rio-grandense distinguem-se algumas áreas com Savana Aberta, porém apenas pela típica distribuição espacial dos aglomerados arbóreos, já que florística e fisionomicamente os elementos diferem dos da Savana Aberta (Cerrado), não apresentando as conhecidas características xeromórficas oligotróficas do Cerrado.

A Savana-Parque pode ter origem antrópica ou natural. A derivada do antropismo ocorre indiscriminadamente, caracterizando o disclímax do fogo, instrumento de ação seletiva de espécies, aplicado aos pastos naturais pelo homem. O parque natural geralmente ocorre em ambientes especiais e apresenta significativa uniformidade fitofisionômica e florística. Sua estrutura pode ser definida por dois estratos: um arbóreo-arbustivo, esparsos, constituído de poucas espécies, em geral, perenifoliadas, e outro rasteiro, contínuo, onde predominam hemicriptófitas, caméfitas e geófitas. No Rio Grande do Sul, a Savana-Parque compreende uma faixa irregular estendida para leste de São Marcos, acompanhando à margem direita do Rio São Tomé. Associa-se, em amplas áreas, aos derrames ácidos de Mesozóico e a solos Litólicos ou rasos, com afloramentos rochosos. O terreno apresenta-se de ondulado a forte-ondulado com níveis altimétricos, em geral, superiores a 1.000 m. A *Araucária angustifolia* ocorria com esmagadora dominância fisionômica, isolada, em agrupamentos esparsos ou em florestas-de-galeria. O tapete Gramíneo-Lenhoso é formado em cerca de 50 a 60% de capim-caninha (*Andropogon lateralis*), associado a outras espécies cespitosas e rizomatosas. Além da Araucária, encontram-se nos capões e florestas-de-galeria diversas outras espécies características de Floresta Ombrófila Mista. Teixeira & Coura Neto, citados pelos autores, opinam que sua composição florística está sofrendo alterações, em face das freqüentes queimadas e do contínuo pastoreio, ainda a principal atividade desenvolvida nestes campos.

Outro tipo de Savana-Parque situa-se no Planalto Sul-Rio-Grandense (zona do escudo), em relevo forte-ondulado e até montanhoso e de litologia do Pré-Cambriano, com solos comumente muito susceptíveis à erosão e marcados por freqüentes afloramentos rochosos. Os parques (Savana) do escudo apresentam temperaturas amenas, em face, principalmente, das suas menores altitudes. Do ponto de vista fitofisionômico estes parques mostram-se sensivelmente variáveis. Observam-se amplas áreas com vegetação arbórea extremamente rarefeita ao lado de outras com consideráveis agrupamentos de arvoretas e árvores. Junto aos cursos de água e nas encostas de morros, mais freqüentemente abrigadas dos ventos, ocorrem os agrupamentos florestais mais desenvolvidos. A composição dos agrupamentos florestais inclui elementos comuns tanto à Floresta Estacional Decidual quanto à Ombrófila Mista, além de outros de origem não bem definida, em geral, com dispersão e freqüência bastante irregulares. Dentre eles destacam-se: aroeira-salsa (*Schinus molle*), molho (*Schinus polygamus*), taleira (*Celtis tala*), coronilha (*Scutia buxifolia*) e pinheiro-brabo (*Podocarpus lambertii*).

O aspecto do Parque torna-se mais pronunciado pela ocorrência dos grupos de arvoretas típicas, nos quais os elementos de diversas espécies, baixos e frondosos,



apresentam idêntica fisionomia, aparentando pertencerem a uma única espécie. Dentre estas têm-se: veludinho (*Guettarda uruguensis*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), aguai (*Chrysophyllum marginatum*), pau-de-junta (*Coccoloba cordata*) e canela-de-veado (*Helietta apiculata*). Nas florestas-de-galeria encontram-se os elementos típicos da Floresta Estacional: guajuvira (*Patagonula americana*) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*).

A Savana Gramíneo-Lenhosa tem expressão considerável no Sul do País, distribuindo-se, principalmente, no âmbito da região das Araucárias, cujas espécies características vão constituir-lhe as matas-de-galeria e capões. No Rio Grande do Sul, além das grandes áreas de Savana associada aos derrames ácidos, encontram-se também Savanas sobre arenitos Tupanciretã, Santa Tecla, Guaxaim e outros, também em solos rasos (litólicos) do Pré-Cambriano e sobre areias quartzozas.

Em função do grau de interferência antrópica e das características locais do ambiente, a Savana Gramíneo-Lenhosa pode apresentar duas nuances fisionômicas distintas: nos campos onde prevalece um tapete de elementos hemicriptófitos cespitosos e baixos além de geófitos rizomatosos intercalados de caméfitas, predominam representantes das Gramineae, Cyperaceae, Leguminosae e Verbenaceae. A estes campos interpõem-se outros constituídos, em menor escala, por aqueles elementos já referidos, aos quais associam-se, principalmente, as caméfitas: *Baccharis* spp., *Eryngium* spp., *Vernonia* spp. e a geófita *Pteridium aquilinum* (samabaia-das-taperas), cuja proliferação nos campos parece desfavorecida pelo pisoteio do gado e pela intensificação do antropismo sobre as Savanas.

Araújo *apud* LEITE & KLEIN (1990) publicou uma relação de espécies características dos primitivos campos do Rio Grande do Sul. A maioria dos gêneros citados ainda ocorre hoje com bastante freqüência na área em estudo, destacando-se: *Andropogon*, *Aristida*, *Elyonurus*, *Eryanthus*, *Panicum*, *Paspalum*, *Schizachyrium* e *Trachypogon*.

A forma de dispersão do *Andropogon lateralis* (capim-caninha), talvez o capim dominante nos campos primitivos, sugere uma diferenciação climática entre o planalto e o extremo sul-rio-grandense. No planalto, distribui-se abundante e uniformemente e chega a participar com 70 a 90% da composição (nos solos húmicos da área de Taimbezinho estimou-se 90 a 95 % a ocorrência deste capim), proliferando indiscriminadamente em todos os ambientes, passivelmente em face das elevadas precipitações e evapotranspiração reduzida. Nas posições mais meridionais, esta espécie limita-se aos ambientes muito úmidos, às depressões, margens de banhados ou sedimentos do Quaternário (provavelmente, porque nestes ambientes se fazem menos intensos o pisoteio e as queimadas).

Para LEITE & KLEIN (1990) as florestas-de-galeria e os capões são outros importantes elementos destas Savanas. Eles se desenvolvem a partir das nascentes de água e dos riachos, coalescendo, freqüentemente, em amplos e irregulares povoamentos florestais. Nota-se significativa diferenciação quanto à composição florística destes povoamentos. Nas altitudes mais baixas do planalto, bem como na região do Escudo e da Campanha, predominam, na fisionomia dos capões e matas-de-galeria, as espécies características da Floresta Estacional Decidual. Em certos locais, como adjacências de Palmeira das Missões / Sarandi (RS), o timbó (*Ateleia glazioviana*) tem importância fisionômica marcante, principalmente pelo seu



comportamento agressivo na conquista e colonização dos campos.

Para os mesmos autores, os capões geralmente são arredondados. Aqueles representantes da Floresta Ombrófila Mista, como as florestas-de-galeria, têm as orlas compostas por espécies mais heliófitas, principalmente guamirim-do-campo (*Myrcia bombycina*), guamirim (*Myrceugenia euosma*), guamirim-ferro (*Calypttranthes concinna*), branquilha (*Sebastiania commersoniana*), pau-de-bugre (*Lithraea brasiliensis*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), congonha (*Ilex dumosa*), caúna (*Ilex* spp.), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) e casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*). Para o centro destes agrupamentos florestais encontram-se as espécies menos exigentes em luz ou com outros tipos hormonais, como: canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), ipê-amarelo (*Tabebuia alba*), pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), imbuia (*Ocotea porosa*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

Na maioria dos capões, o solo acha-se revestido por um tapete de gramíneas rizomatosas (geófitas) principalmente das espécies grama-tapete-de-folha-larga (*Axonopus compressus*) e pastinho-do-mato (*Pseudochinolaena palystachya*).

Embora muito lentos e freqüentemente paralisados ou retardados em face do antropismo, operam-se nos campos, naturalmente no ciclo pedológico atual, processos sucessionais das espécies, sempre em correspondência com os parâmetros locais do ambiente. Klein *apud* LEITE & KLEIN (1990) explica que “os campos são invadidos por associações arbustivas e arbóreas bastante características, formando assim o início de uma série que tende para as associações mais evoluídas da Formação da Araucária, que por sua vez, também são substituídas pelas associações da mata pluvial, que melhor correspondem ao ciclo climático atual”.

Atualmente, tornou-se difícil reconstituir-se a composição natural original dos campos, em face de todas estas formas de manejo, ocupação e uso. Foi observado que as queimadas periódicas e o pisoteio do gado desestimulam o desenvolvimento das espécies cespitosas (capins) e favorecem as rizomatosas (gramas), geralmente muito mais freqüentes e adaptadas.

Segundo RAMBO (1956), a vegetação campestre da Serra do Sudeste é muito variada. Nas coxilhas dos morros arredondados e nos picos mais elevados da serra, desenvolvem-se os campos limpos, entremeados com muitos blocos de granitos descobertos, ou semi-enterrados. Predomina aí uma vegetação rasteira de gramíneas, verbenáceas e compostas, principalmente espécies do gênero *Paspalum* e *Verbena*.

Em porções planas do terreno ou nas depressões onde o solo é mais profundo e a umidade é mais abundante, desenvolve-se o campo sujo, coberto de carquejas (*Baccharis* sp.) e touceiras de capim alto.

Abaixo da metade dos flancos, avançando em muitos pontos mais acima, onde se misturam com o campo sujo, desenvolvem-se os vassourais, formando comunidades de 1 a 3 metros de altura, dominadas pela vassoura-vermelha (*Dodonea viscosa*). Associada a ela é comum espécies de gravatá-do-campo (*Eryngium*), bem como arbustos baixos de compostas verbenáceas e leguminosas, assim com gramíneas do gênero *Andropogon*.



2.8.6 Região da Estepe (Campanha)

De acordo com VELOSO & GÓES FILHO (1982), no extremo meridional do Rio grande do Sul (ao sul dos eixos aproximados Bagé-Rosário do Sul, Alegrete–São Borja) estendem-se amplas superfícies conservadas do Planalto da Campanha e da Depressão do Rio Ibicuí–Rio Negro, com relevo aplainado a ondulado e dominância de solos derivados dos derrames basálticos e de diversas formações litológicas sedimentares. Revestindo estas feições geomorfológicas desenvolvem-se formações campestres classificadas pelo Projeto RADAMBRASIL como Estepe. Esta palavra de origem Russa significa, vulgarmente, “deserto”. Inicialmente foi aplicada para definir a vegetação da Zona Holártica submetida a dois períodos de estacionalidade fisiológica distintos, provocados, um pelo frio e outro pela seca. A partir da reunião de *Yangambi*, em 1956, oficializou-se a denominação Estepe, para a zona paleotropical, aos tipos de vegetação submetidos a dupla estacionalidade. Assim, a vegetação lenhosa decidual, em geral espinhosa, de plantas suculentas e com tapete herbáceo graminoso estacional das áreas tropicais, foi considerado homóloga da Estepe das áreas temperadas, pelos fitogeógrafos africanos.

Segundo RAMBO (1956) a região das Estepes da Campanha compreendem as fontes do Rio Negro, a vertente brasileira do Quaraí, toda a bacia sul do Ibicuí e a bacia norte do mesmo até o pé da Serra Geral. Assim os limites são: ao leste, o divisor de águas entre a bacia atlântica e o Rio Uruguai; ao norte, o talude do planalto sul brasileiro; ao oeste, o Rio Uruguai; ao sul, a fronteira com a República do Uruguai. Abrange os municípios de Livramento, Uruguaiana, Quaraí, Alegrete e Rosário do Sul, bem como parte de Bagé, Dom Pedrito e Itaqui.

Para o mesmo autor é a região do Estado que mais ostenta o caráter do campo sul-brasileiro, pois a vegetação silvática só na borda setentrional chega a constituir em mata virgem, deixando todo o resto à flora graminácea, com tênues cordões de galerias.

Segundo LEITE & KLEIN (1990), a região da Estepe no sul do Brasil não apresenta déficit pluviométrico. Chove normalmente durante o ano inteiro. Os índices térmicos são elevados no verão e baixos no inverno, quando as médias, inferiores a 15 °C, perduram por mais de 3 meses, com freqüentes penetrações de frentes polares, com geadas e ventos frios de velocidade moderada (minuano).

“A alternância de períodos quentes e frios, acompanhada de sensíveis variações da pressão atmosférica confere a estas áreas característica climática própria, abrigando massas de ar quente ou ar frio independentemente da dinâmica climática zonal. A presença de barreiras montanhosas a norte e a leste protegem a Campanha Gaúcha das massas de ar tropicais” (Pastore e Rangel Filho *apud* LEITE & KLEIN, 1990).

Segundo estes autores as Estepes ocupam superfície aproximada de 30.000 km² e seus solos são eutróficos, geralmente cálcicos e às vezes solódicos, reflexo de um clima pretérito mais frio e árido.

HUECK (1972) afirma que as condições climáticas dos Pampas sul-rio-grandenses deveriam permitir a formação de floresta e, no entanto, a história revela a presença dos campos de pastagens totalmente destituídas de árvores, desde os primórdios da sua ocupação.



Segundo Ab'Sáber *apud* LEITE & KLEIN (1990), os mecanismos climáticos e as diferenças paleoclimáticas fundamentais entre a provável situação glacial e glácio-estática do final do Pleistoceno e a interglacial atual são demonstrados por Damuth e Fairbridge. Uma das diferenças básicas mostradas é que a corrente Falkland (fria) no Pleistoceno ultrapassa o trópico de Capricórnio, enquanto, no período atual, sequer alcança a latitude de Montevidéu; e a corrente quente do Brasil, que na atualidade avança além da latitude dos 35° Sul, no Pleistoceno não atingia o Trópico de Capricórnio. Nestas circunstâncias, é de se supor a ocorrência de amplas áreas estépicas e desérticas frias no extremo Sul do País, no final do Pleistoceno (há 13.000-18.000 anos), bem como a penetração da calota glacial até o paralelo 45° Sul, ao norte de Comodoro Rivadavia, República Argentina.

LEITE & KLEIN (1990) colocam que embora estas considerações ainda careçam de maiores confirmações para serem aceitas como verdade científica, permitem entrever possibilidade de explicações para interessantes questões como a da ocorrência de campos em região de clima tipicamente florestal e a dinâmica sucessional das formações fitoecológicas ao longo do tempo geológico, que culminou no atual mosaico da cobertura vegetal do País. Um aspecto marcante da fisionomia da Estepe é a grande uniformidade do relevo, que condiciona a formação de uma cobertura vegetal tipologicamente simples. Na sua imensa maioria, a Estepe compreende uma formação Gramíneo-Lenhosa típica, destituída de aglomerados arbustivo-arbóreo significativos. Estes, quando ocorrem, estão associados aos acidentes mais pronunciados do terreno e/ou aos microambientes mais bem dotados e/ou mais protegidos dos ventos.

Dentre as espécies mais freqüentes das estepes podem ser mencionados: A capim-caninha (*Andropogon lateralis* e *Andropogon sellowianus*), o capim-touceira (*Sporobolus indicus*) e *Eragrostis baiensis*, além de inúmeras espécies dos gêneros *Stipa*, *Aristida*, *Panicum*, *Erianthus*, *Piptochaetium*, etc (LEITE & KLEIN, 1990).

Observam-se, também, amplas áreas de relevo plano-deprimido à suave ondulado, às vezes, com algum problema de hidromorfismo e aeração dos solos, em geral, submetidas a intenso uso e manejo. Nestes locais observa-se a dominância de gramíneas rizomatosas (geófitas), principalmente grama-forquilha (*Paspalum nonatum*) e grama-jesuíta (*Axonopus fissifolius*), ambos com ampla dispersão no Sul do País.

Os povoamentos arbóreo-arbustivos em restritos locais podem assumir maior expressão e constituir os denominados Parques de Estepe, como é o caso do Parque do Espinilho, um prolongamento da Estepe chaquenha da República Argentina. Dentre as espécies arbóreas mais comuns podem ser citados: o algarrobo (*Prosopis Algarobilla*), espinilho (*Acacia caven*), quebracho-branco (*Aspidosperma quebracho-branco*) e sombra de touro (*Acanthosyrus spinescens*) em geral decíduas e espinhosas.

Lindman *apud* RAMBO (1956), diz que as sociedades vegetativas da Campanha riograndense estão adaptadas às seguintes condições de vida: crescimento em local desabrigado, terreno quente e pobre em água, pouca precipitação. Por conseguinte, a vegetação deve ser considerada como xerófita.

Campo propriamente dito, formação principal da Campanha não é, de maneira nenhuma, uma sociedade uniforme. Constituído essencialmente pelas famílias das gramíneas, compostas e leguminosas, que ocasionam grande variabilidade de



formações, sendo de difícil descrição pormenorizada. Só a grandes traços é possível delinear os seus aspectos mais importantes. No topo plano dos tabuleiros a vegetação é paupérrima em espécies; no dorso das coxilhas é uniforme e denso; nas planícies é alto, muito fechado, entremeado de arbustos e árvores, com transição para a mata palustre. As paisagens mais típicas estão no município de Quaraí, Alegrete e Uruguaiana (RAMBO, 1956).

Para SUDESUL (1978) os campos da Campanha, localizados na porção meridional do Rio Grande do Sul, apresentam uma grande diversidade de formações locais, face as várias diferenciações de solo. Apresentam a característica de se desenvolverem em altitudes de até 300 metros e são utilizadas principalmente com pecuária.

2.8.7 Região da Savana Estépica (Campanha Gaúcha)

Na região Sul, segundo LEITE & KLEIN (1990), estas formações vegetais compreendem uma área de cerca de 10.000 Km² distribuída, aproximadamente, entre Santiago, Alegrete e Santana do Livramento, em plena zona da campanha Gaúcha, parcialmente encravada entre a Savana e a Estepe. Com tal disposição, a Savana Estépica forma uma cunha de direção norte-sul submetida aos mesmos parâmetros climáticos gerais da Savana e da Estepe circunvizinhas.

De acordo com os mesmos autores, estas formações vegetais estendem-se por terrenos fracamente dissecados, suave-ondulado a ondulados e derivados, principalmente dos arenitos Botucatu e Rosário do Sul. Ao norte e ao oeste encontram-se, ainda, em solos derivados do basalto, na transição litológica deste com o Botucatu.

Como acontece na região da Estepe, onde o inverno mostra-se excessivamente frio e o verão excepcionalmente quente, tem-se aqui, também, o fenômeno da dupla estacionalidade fisiológico-vegetativa, no qual os fatores litopedológicos desempenham importante papel.

O conceito geral da savana estépica está associado ao xeromorfismo. Em linhas gerais, a Savana Estépica compreende formações savanícolas com estrato lenhoso entremeado de plantas espinhosas, inclusive cactáceas. Com este significado Trochain (1957) adotou a expressão para designar formações xerófitas africanas (VELOSO E GOÉS FILHO, 1982).

Do ponto de vista fitofisionômico, distinguem-se, nesta região, segundo LEITE & KLEIN (1990), as formações Savana Estépica Arbórea Aberta, Parque e Gramíneo-Lenhosa. De modo geral, estas formações identificam-se pelas características comuns do tapete gramíneo. As diferenciações ficam por conta, principalmente, da estrutura da vegetação lenhosa (arbórea-arbustiva-subarbustiva).

Assim, em toda a sua extensão, o estrato rasteiro da Savana Estépica compõem-se, predominantemente, de espécies dos gêneros: *Stipa*, *Andropogon*, *Aristida* e *Erianthus*, além de outros, associados às gramíneas rizomatosas, principalmente, do gênero *Paspalum* e as plantas das famílias de leguminosas, umbelíferas, verbenáceas, oxalidáceas etc. Convém ressaltar a importância e a fragilidade do tapete gramíneo como elemento protetor dos solos da região. Nas proximidades de Alegrete e Itaqui são observadas amplas aberturas (descontinuidades) da cobertura gramínea, onde extensos areais afloram,



caracterizando o que os pesquisadores classificam como “pontos de desertificação”. Tais “micro desertos” tem sido atribuídos à inadequação do uso dos solos regionais, de textura extremamente arenosa, frente às condições climáticas atuais. Outra característica comum a estes campos é a acentuada tomentosidade da cobertura gramíneo-lenhosa, devida, principalmente, à grama-forquilha (*Paspalum nonatum*), que empresta à paisagem uma coloração acinzentada.

A vegetação lenhosa (arbórea-arbustiva-subarbustiva) parece indiscriminadamente distribuída pelos campos, porém suas concentrações estão vinculados aos microambientes mais favoráveis. Dentre as espécies mais comuns na composição destes agrupamentos lenhosos encontram-se: o pau-ferro (*Astronium balansae*), aroeira-do-fruto-chato (*Lithraea molleoides*), aroeira-cinzenta (*Schinus lentiscifolius*), canela-de-veado (*Helietta apiculata*), taleira (*Celtis tala*) e espinilho (*Acacia caven*), além de outras, diversas delas originárias da Estepe Chaqueana.

Segundo os mesmos autores é importante para a caracterização da região a ocorrência de agrupamentos de cactáceas, principalmente dos gêneros *Cereus* (mandacaru) e *Opuntia*, coroa-de-frade (*Melocactus* spp.) em geral associados aos afloramentos rochosos.

Também, dignas de nota são ainda as florestas-de-galeria, em cuja composição florística dominam espécies características da Floresta Estacional Decidual, tais como: guajuvira (*Patagonula americana*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), angico (*Parapiptadenia rigida*), marmeleiro-do-mato (*Ruprechtia laxiflora*) e branquilha (*Sebastiania commersoniana*).

2.8.8 Parque do Espinilho

A região do Parque Espinilho no Rio Grande do Sul é denominada por LEITE (1994), Região da Estepe Estacional Savanícola. O conceito de Estepe Savanícola está associado ao xerofitismo. No extremo sudoeste do Estado, a fisionomia apresenta algumas particularidades. O próprio ambiente, em si, difere sensivelmente dos demais. O relevo é, em geral, predominantemente aplainado e entalhado em derrame basáltico. Os solos, em geral, são Brunizém Vértico, predominantemente eutróficos. As características de estacionalidade climática são bem marcantes, com reflexos sensíveis na cobertura vegetal, que passa a comportar maior incidência de espécies espinhosas oriundas da região quente/seca chaqueana. Nota-se certa intensificação do calor, motivada, principalmente, pelas baixas altitudes associadas à continentalidade e redução comparativa da pluviosidade, na medida do afastamento das encostas do planalto e da costa leste. Podem ser citados outros fatores coadjuvantes para intensificação da inclemência do clima local. O principal deles é a penetração de frentes polares, com ventos mais frios e mais secos. Esta livre ação eólica intensifica os fenômenos de evapotranspiração das superfícies plano-onduladas e da própria cobertura vegetal. As temperaturas tendem a ser mais elevadas, com médias do mês mais quente (janeiro) de 24 °C (até 26 °C) e máximas absolutas acima de 40 °C (até 42 °C). O período frio (médias inferiores a 15 °C) apesar de não muito intenso, como nas situações mais elevadas planaltinas, tem duração superior a três meses, com médias do mês mais frio (julho) entre 13 e 15 °C e mínimas absolutas entre -4 °C e -8 °C, com até dez noites frias (temperatura média menor ou igual a 0 °C), durante o ano; freqüentemente há formações de geadas.



Segundo o mesmo autor, a vegetação característica do Parque Espinilho é a Formação Gramíneo-Lenhosa, que compreende formações com estrato lenho entremeado de plantas espinhosas, inclusive cactáceas. Uma formação xerofítica espinhosa homóloga africana foi denominada Savana Estépica por Trochain em 1957. Os campos espinhosos sul-riograndenses, pelo que se observa, ocorrem na forma de encaves ou disjunções das formações xerofíticas do Chaco Central da Argentina. Aglomerações arbóreo-arbustivas espinhosas, em restritos locais, quando assumem maior expressão constituem uma Formação Parque, como é o conhecido Parque do Espinilho. Dentre as espécies mais comuns desta região destacam-se: algarrobo (*Prosopis algarobilla*), quebracho-blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), sombra-de-touro (*Acanthosyris spinescens*), em geral, espinhosas e decíduas.

MARCHIORI; LONGHI & GALVÃO (1983) identificaram duas espécies de *Prosopis*, características do Parque do Espinilho, quais sejam: *Prosopis affinis* (inhanbuvá), nome correto para *Prosopis algarobilla* e *Prosopis nigra* (algarrobo).

Em outro trabalho MARCHIORI; LONGHI & GALVÃO (1985) incluem a *Acacia caven* (espinilho) e *Scutia buxifolia* (coronilha) como elementos arbóreos comuns no Parque Espinilho típico, acompanhadas das epífitas e lianas *Tillandsia duratti*, *Tillandsia ixioides* e *Exolous patens* e das cactáceas *Opuntia bonaerensis* e *Cereus uruguayanus*.

Nesta região, em locais sob influência de umidade, outras espécies surgem junto aos *Prosopis*, principalmente *Acacia caven*, *Aspidosperma quebracho-blanco* e *Parkinsonia aculeata* (cina-cina). Formando pequenos agrupamentos aparecem *Scutia buxifolia*, *Guettarda uruguayensis* (veludinho), *Sebastiania brasiliensis* (branquilho-leiteiro), *Xylosma venosum* (espinho-judeu), *Chrysophyllum marginatum* (aguai) e algumas mirtáceas (MARCHIORI & LONGHI, 1985).

2.8.9 Áreas de Formações Pioneiras

Segundo LEITE & KLEIN (1990) a expressão formação pioneira é usada para denominar o tipo de cobertura vegetal formado por espécies colonizadoras de ambientes novos, isto é, de áreas subtraídas naturalmente à outros ecossistemas ou surgidos em função da atuação recente ou atual dos agentes morfodinâmicas e pedogenéticos. As espécies, ditas pioneiras, desempenham importante papel na preparação do meio à instalação subsequente de espécies mais exigentes ou menos adaptadas às condições de instabilidade ambiental.

Formações Pioneiras são, pois, formações vegetais ainda em fase de sucessão, com ecossistemas dependentes de fatores ecológicos instáveis (Leite *et al.*, *apud* LEITE & KLEIN, 1990).

É evidente que o tempo de duração desses ecossistemas é imprevisível, pois as áreas ocupadas por estas formações são de história recente e ainda dependente de fatores bastante instáveis. Assim, o equilíbrio ecológico dessas formações pode ser rompido naturalmente dentro de um tempo relativamente mais curto do que o das áreas dependentes de fatores mais estáveis, como por exemplo as constantes transformações do mangue pelo assoreamento fluviomarinho; a invasão das restingas pelas florestas, a rápida transformação dos campos de várzea assim que cessam as inundações periódicas (LEITE & KLEIN, 1990).



Para os mesmos autores, a formulação do conceito das Formações Pioneiras, fundamentam-se no processo natural de expansão da cobertura vegetal sobre ambientes naturais, isto é, isentos de ação antrópica. Caso em que, geralmente, a flora mostra-se pouco adaptada ou com significativa tolerância às condições de instabilidade natural dos parâmetros ambientais. Convém esclarecer que as áreas antropizadas, isto é, degradadas ou arrasadas em sua vegetação original, apresentam um processo natural de recomposição da cobertura vegetal, no qual se observa a invasão, em séries sucessionais, das espécies recolonizadoras, num nítido pionerismo ocupacional. Este processo desenvolve-se em compatibilidade com o tipo de formação original de cada área e com seu índice de degradação. Não se tem, neste caso, a Formação Pioneira, porém, sim, a denominada formação secundária, que passa por diversas fases de desenvolvimento em direção ao reestabelecimento de um clímax climático compatível com as condições edáficas locais. Ao longo destas fases verificam-se substituições sucessivas entre as espécies, umas surgindo preparando o ambiente e cedendo-o às outras, também substituídas, numa fase mais evoluída do ecossistema. Neste caso, é grande o contingente florístico autóctone ou alóctone que integra os povoamentos vegetais, todos em estreita dependência residual do ambiente antropizado.

Como as Formações Secundárias, as Formações Pioneiras podem ser, em geral, classificadas, quanto à estrutura e fisionomia, em geral arbóreas, arbustivas e herbáceas, umas com e outras sem contingentes expressivos de palmáceas.

Quanto ao tipo de ambiente em que se desenvolvem, classificam-se, no Sul do Brasil, as Formações Pioneiras em três grupos: as de influência marinha, as de influência fluviomarinha e as de influência fluvial (LEITE & KLEIN, 1990).

No Rio Grande do Sul somente são encontradas áreas de Formações Pioneiras de Influência Marinha, que são as Restingas litorâneas.

Segundo Leite e Sohn *apud* (LEITE & KLEIN, 1990), são formações vegetais sob influência direta do mar, distribuídas por terrenos arenosos do quaternário recente, geralmente com algum teor salino, sujeitos à intensa radiação solar e acentuada ação eólica.

De acordo com a SUDESUL (1978), a vegetação de restinga ocorre geralmente em área superior às dunas, com fisionomias diversas, que podem ir desde o porte herbáceo até o arbóreo, sendo constituída tanto de espécies das dunas como das florestas limítrofes.

Muitos de seus elementos tem caracteres de xerofilismo e se considerar a totalidade da área ocupada pelas restingas, isto é, os cordões arenosos e depressões úmidas entre os mesmos, são comuns as espécies hidrófilas e higrófilas. Nas áreas onde a vegetação de restinga se apresenta com a feição de mata, numerosas são as palmeiras, como a içara ou juçara (*Euterpe edulis*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e a guariacana (*Geonoma gamiova*), bem como certas mirtáceas, destacando-se os gêneros *Myrcia*, *Eugenia*, *Gomidesia*, geralmente de porte arbustivo. Onde há mais umidade e o solo contém um certo teor de húmus, a vegetação se torna arbórea, formando matilhas, com caracteres mesófilos e até mesmo higrófilos. Há então maior ocorrência de epífitas, representadas principalmente por bromeliáceas, cactáceas, aráceas e orquídeas (SUDESUL, 1978).



Segundo LEITE & KLEIN (1990) há uma grande variedade de ambientes circunscritos a esta formação, dentre os quais merecem destaque, pela maior importância fisionômica, os seguintes: a faixa de praia, as dunas instáveis, as dunas fixas e as aéreas aplainadas e plano-deprimidas e os costões rochosos.

A faixa de praias, ambiente pobre em vegetação, em face da maior instabilidade e do elevado índice salino, onde se encontram poucas espécies, em geral, psamófitas halófitas rasteiras, tais como: espartina (*Spartina colliata*), brejo-da-praia (*Philoxerum portulacoides*), macega-gaúcha (*Senecio crassiflorus*), grama-rasteira-da-praia (*Paspalum distichum*), pinheirinho-da-praia (*Remirea maritima*), salsa-da-praia (*Ipomea pescaprae*) entre outras.

As dunas instáveis, irregularmente dispersas, ocupam posições estratégicas, na restinga, logo atrás da linha de praia. São áreas fortemente assoladas pelos ventos, com freqüente mobilização de areia e com vegetação muito escassa. Dentre as espécies mais comuns encontram-se a espartina, o capim-das-dunas (*Panicum racemosum*), grama-branca (*Panicum reptans*), feijão-da-praia (*Sophora tomentosa*), mangue-da-praia (*Scaecola plumieri*) e camarinha (*Cordia verbenacea*).

As dunas fixas distribuem-se por amplas áreas das planícies litorâneas, em situações onde a ação eólica não faz tão intensa, sob proteção dos cordões dunares móveis e semifixos. Nestas dunas observam-se maior compactação e transformação estruturais das camadas de areia, com retenção de umidade e metamorfose do pacote, para uma incipiente metamorfose e formação de solo. O processo de estruturação de solo está estreitamente vinculado à presença de uma cobertura vegetal também ainda incipiente, porém mais rica em espécies de que nas áreas anteriores. Aqui, são observadas diversas espécies arbustivas e arbóreas, constituindo capões multidimensionais, desempenhando importante papel estabilizador das dunas. Pela maior importância fisionômica, destacam-se as seguintes espécies: aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*), guamirim-miúdo (*Eugenia ramboi*), guamirim-da-folha-miúda (*Myrcia pubipetala*), pau-de-bugre (*Lythraea brasiliensis*), a capororoca-da-praia (*Myrsine* sp.), maria-mole (*Guapira opposita*) e outras.

Entre os cordões de dunas e na faixa de contato das restingas com as formações florestais, encontram-se superfícies aplainadas e/ou plano-deprimidas por vezes, com inúmeras lagoas. Em geral são áreas sujeitas à inundações ou encharcamento, onde predomina uma Formação Pioneira de estrutura herbácea ou Gramíneo-Lenhosa. Nestes locais destacam-se espécies seletivas higrófitas como juncos (*Juncus* spp.), grama-branca (*Panicum reptans*), taboa (*Typha domingensis*) e rainha-dos lagos (*Pontederia lanceolata*). Entremeados a estes banhados, freqüentemente encontram-se “tesos ou albardões” onde se desenvolvem aglomerações arbóreas ou arbustivas em geral, com predominância de vacunzeiro (*Allophylus edulis*), canela (*Ocotea pulchella*), tapiá-guaçu (*Alchornea triplinervia*), combuí (*Myrcia multiflora*).

De modo geral, as Formações Pioneiras marinhas têm sofrido, também, o impacto do antropismo, sendo paulatinamente dizimadas em face a ampliação dos balneários e de outros tipos de intervenção (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com Klein *apud* LEITE & KLEIN (1990), ao longo do litoral, nos pontos onde os costões rochosos do embasamento pré-cambriano bordejam o mar ou



se erguem constituindo inúmeras ilhas, desenvolve-se uma vegetação típica, sob ação direta dos ventos e da salinidade marinha. Trata-se de formações subarbustivas, arbustivas e até arbóreas, de características xerofíticas, cuja composição florística varia conforme o ambiente: na base dos costões, encontram-se agrupamento de bromeliáceas rupestres, como *Dyckia encholirioides*, *Aechme nudicaulis* e *Aechme recurvata*, além de gramíneas, como *Stenotaphrum secundatum*, *Paspalum distichum*, etc.; nos locais menos íngremes, onde já se pode notar incipiente camada de solo, observam-se freqüentemente arbustos e arvoretas de capororoca-da-praia (*Myrsine* sp.), racha-ligeiro (*Pera ferruginea*), mangue-de-formiga (*Clusia criuva*), balieira (*Cordia verbenacea*), mandacaru (*Cereus* sp.), maria-mole (*Guapira opposita*), dentre outras; nos ambientes mais adequados, com solo mais bem estruturado, a vegetação já apresenta porte arbóreo, onde assumem importância sociológica espécies como capororocão (*Myrsine umbellata*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), figueira-mata-pau (*Coussapoa microcarpa*), baga-de-pombo (*Byrsonima ligustrifolia*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), emuitas outras características da Floresta Ombrófila Densa Montana.

Segundo RAMBO (1956), a zona dos olhos de água, na qual inclui a das lagoas marginais, a vegetação difere completamente das dunas, pelo melhoramento das condições ecológicas. As poças de água estagnada são centros de intensa vegetação, sendo cobertas por denso tapete de algas verdes, e nas margens ocorrem gramíneas, ciperáceas, verbenáceas e leguminosas rasteiras, além de certos núcleos da mata arbustiva e exemplares de *Erythrina cristagalli*. Nas regiões palustres, ocorrem espécies flutuantes como *Eichhornia crassipes* (Pontederiácea), *Salvinia auriculata* e *Azolla filiculoides* (Pteridófitas), além de espécies de *Wolffiella* e *Lemna* (Lemnáceas). Também ocorrem *Eichhornia azurea*, *Pontederia cordata*, *Regnellidium diphyllum* e *Eichinodorus grandiflorus* (chapéu-de-couro). Em zonas mais secas, ocorrem *Lycopodium inumdatum*, *Ranunculus* sp., *Drosera brevifolia*, além de verbenáceas, urticáceas e leguminosas rasteiras.

Segundo o mesmo autor, na zona do campo, com solo seco e duro, forma uma vegetação rala e baixa, formada principalmente de gramíneas como: *Andropogon leucostachyus*, *Cenchrus tribuloides*, *Paspalum*, ciperáceas como *Fimbristylis complanata* e *Kyllinga pungens*; umbelíferas como *Hydrocotyle umbellata*, *Centella asiatica* e *Eryngium nudicaule*, verbenáceas e outras. Ocorrem às vezes capões formados por espécies arbustivas das mirtáceas, melastomatáceas e compostas lenhosas, sobrepujadas por gerivás e figueiras, e nas margens a *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha) e compostas arbustivas. Em campo aberto, exemplares isolados de figueiras (*Ficus luschnathiana*), gerivás (*Syagrus romanzoffiana*), louro (*Cordia trichotoma*), cedro (*Cedrela fissilis*) e butiá (*Butia* sp.).

2.8.10 Áreas de Tensão Ecológica (Contatos)

Segundo LEITE & KLEIN (1990), as diversas regiões fitogeográficas nem sempre apresentam nítida individualização. De modo geral, há uma gradual mudança fitofisionômica e florística evidenciada pelos diversos tipos de encraves e ecótonos (misturas), que caracterizam as faixas de contato inter-regionais.

Para VELOSO *et al.*(1991) são comunidades indiferenciadas onde as floras de duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação se interpenetram. Ecótono é o



contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes e sua delimitação é quase imperceptível. Encraves são áreas encravadas situadas entre duas regiões ecológicas distintas, e são de fácil delimitação.

No Rio Grande do Sul, foram mapeados os seguintes tipos de contatos: Savana/Floresta Estacional, Savana/Estepe e Savana/Savana Estépica (LEITE & KLEIN, 1990).

2.9 ASPECTOS GEOBOTÂNICOS

A abordagem de aspectos geobotânicos, no contexto do inventário florestal do Rio Grande do Sul, objetiva oferecer subsídios relacionados com as relações do meio físico, representado pelas interdependências das feições geológicas, geomorfológicas, pedológicas, climáticas e hidrológicas, que exercem marcante influência na distribuição da mata nativa.

A cobertura vegetal é a resultante das interações acima referidas, cabendo destaque especial a influência da disponibilidade hídrica no ambiente, contemplando a água no solo e no ar. É pertinente enfatizar que a vegetação corresponde a porção mais visível e de resposta imediata às modificações do comportamento hídrico do ambiente.

As características geobotânicas constituem importantes bases para entender a intensidade e a distribuição da regeneração natural espontânea, que deveria merecer atenção especial na avaliação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos das bacias hidrográficas. Tais posturas se tornam pertinentes especialmente nos programas de atuação do setor produtivo agropecuário e florestal em nível de microbacias hidrográficas, contribuindo para um desenvolvimento sustentável.

2.9.1 Bases conceituais

A variabilidade litológica e estrutural, inerentes aos processos geológicos que se manifestaram no território do Rio Grande do Sul, se expressam sob diferenciações fisiográficas com peculiaridades geomorfológicas, pedológicas, climáticas e hidrológicas distintas, as quais se associam diferenciações de caráter botânico.

A presente abordagem tenta estabelecer as interrelações entre os diversos componentes que moldam as diferentes paisagens, bem como comportamentos peculiares da vegetação natural nos diversos ecossistemas, onde as condições edáficas e as disponibilidades hídricas exercem controles marcantes.

Os efeitos benéficos da regeneração natural espontânea da mata nativa na manutenção da perenidade dos recursos hídricos constituem importante paradigma para futuros critérios de outorga e cobrança pelo uso da água, conforme preconizado por legislações estadual e federal.

2.9.2 Caracterização Geobotânica do Rio Grande do Sul

A variabilidade das feições fisiográficas do Rio Grande do Sul resulta de controles geológicos e estruturais, inerentes aos processos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e climáticos que se manifestaram no território gaúcho.



2.9.2.1 Serra do Sudeste: Rochas Granitóides, Xistos, Quartzitos, Metassedimentares e Metavulcânicas.

A região fisiográfica denominada Serra do Sudeste é caracterizada por uma complexidade litológica, envolvendo as rochas mais antigas do Rio Grande do Sul, constituindo associações de rochas granitóides (granitos, gnaisses, migmatitos), xistos, quartzitos, mármore, metassedimentares e metavulcânicas, que se expressam sob feições geomorfológicas e pedológicas muito diferenciadas. Entretanto, evidenciam como feições geológicas comuns a marcante incidência de fraturas de origem tectônica, que exercem controle na distribuição dos recursos hídricos, com diretas implicações edáficas que favorecem a incidência de matas nativas.

a) Rochas granitóides

As rochas granitóides, muito fraturadas por diversos eventos tectônicos, com marcantes incidências de afloramentos rochosos e solos com pronunciadas limitações de fertilidade natural, exercem pronunciado controle da distribuição da mata nativa através da disponibilidade hídrica influenciada pela geologia estrutural. Os cursos d'água, desenvolvidos sobre um substrato rochoso impermeável, evidenciam um padrão de drenagem superficial bastante controlado por fraturas de origem tectônica, que exercem marcante polarização do armazenamento e do fluxo da água subterrânea, que se manifestam freqüentemente sob a forma de olhos d'água e vertentes.

Nesse contexto, ocorrem matas galerias e ciliares diretamente relacionadas a presença de cursos d'água, onde as condições edáficas favorecem tais incidências, evidenciando um padrão peculiar de distribuição arbórea. Tem sido observado que as vertentes das elevações topográficas voltadas para sul, evidenciam maior intensidade e exuberância de mata nativa, devido a incidência da maior freqüência de ventos úmidos e menor efeito de insolação.

No entanto, cumpre destacar que inseridas na denominação geral rochas granitóides, ocorrem rochas alcalinas, como é o caso do Cerro Piquiri no Município de Cachoeira do Sul, onde a presença de minerais fosfatados, como apatita, define anomalias geobotânicas, representadas por mata nativa de maior envergadura, independente da orientação topográfica em relação as incidências dos ventos úmidos e da insolação. Comportamento similar decorre da presença de rochas calcárias (mármore e rochas calcosilicatadas), nos Municípios de Caçapava do Sul, Santanas da Boa Vista, São Gabriel, Cachoeira do Sul, Pantano Grande, Arroio Grande, Pinheiro Machado e Bajé, onde a presença de carbonatos de cálcio e de magnésio provocam menor acidez do solo facilita o desenvolvimento da vegetação.

Muitas das matas galerias, de fundo de vales, nesse contexto apresentam predominância de espécies caducifolias (açoita-cavalo e branquilha), caracterizando um tom acinzentado no período invernal o que contrasta com as demais matas nativas que, manifestam tons mais verdes escuros, devido a predominância provável de espécies de mirtáceas.

b) Xistos e quartzitos

Estas litologias metamórficas, especialmente associadas com as rochas granitóides, correspondem a um relevo bastante acidentado, sendo os xistos



caracterizados por um alta densidade de drenagem, com padrão típico de “espinha de peixe”, caracterizando subsolo e solo impermeável, cujas condições edáficas polarizam o desenvolvimento de mata nativa que também se expressa segundo um padrão do tipo “espinha de peixe”.

Os quartzitos puros definem cristas topográficas desprovidas de vegetação arbórea, face a ocorrência de afloramentos rochosos e solos rasos pedregosos, desprovidos de fertilidade natural e com elevada permeabilidade.

Eventuais ocorrências de mármore (calcários dolomíticos) e xistos argilosos podem expressar solos profundos de boa fertilidade, aos quais se associam concentrações de mata nativa de maior envergadura, sempre verde.

c) *Rochas metassedimentares e metavulcânicas*

O domínio espacial de rochas metassedimentares e metavulcânicas está sempre associado aos xistos e quartzitos, em posição estratigráfica sobreposta, ocorrendo um grande contraste na paisagem em razão da elevada permeabilidade, principalmente das litologias metassedimentares, devido a escassez de nutrientes no solo e devido a toxidez de metais. É pertinente mencionar que neste contexto geológico ocorrem mineralizações de cobre, a exemplo da Mina do Camaquã.

A vegetação nativa se expressa por arbustos e cobertura arbórea de pequeno porte, adquirindo maior envergadura sob a forma de matas ciliares ao longo dos cursos d'água que integram, no contexto geral, uma baixa densidade de drenagem. Predominam na vegetação tons acinzentados devido a predominância de espécies de anacardiáceas (aroeiras).

Anomalias de vegetação de maior porte estão associadas com as incidências de solos mais profundos, derivados de rochas metavulcânicas básicas, que se inserem como ocorrências isoladas na região.

2.9.2.2 **Depressão Central : Litologias Sedimentares e Aluviões**

A região fisiográfica denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul corresponde ao domínio de litologias sedimentares, representadas por seqüências de arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos, que definem um relevo suave ondulado, cujos solos foram objeto de intensa atividade agropecuária, correspondendo na sua porção central aos depósitos aluvionares do Rio Jacuí.

As matas nativas, atualmente, se concentram ao longo dos cursos d'água, onde adquirem expressiva envergadura, com resquícios do ecossistema original, que provavelmente era constituído por densa mata por toda a depressão central.

A seqüência de arenitos intercalados com siltitos, argilitos e folhelhos provoca surgências de água subterrânea, sob a forma de olhos d'água e banhados, condicionando a ocorrência de capões de mata nativa mais densa.

Originalmente apenas onde se manifestavam banhados e condições de solo raso em topo de morros areníticos não deveria existir cobertura florestal.

2.9.2.3 **Zona da Fronteira Sudoeste**



O domínio geológico predominante é o das rochas vulcânicas basálticas, representadas por sucessivos derrames e intercalações de arenitos intertrápicos, que definem uma superfície tabuliforme, com escarpas nos limites a leste, onde ocorrem os arenitos da Formação Botucatú, a exemplo de Santana do Livramento, sucedendo-se litologias sedimentares representadas por arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos, estratigraficamente sotoposta no sentido leste até a serra do sudeste.

Na escarpa de transição entre os derrames basálticos e o Arenito Botucatú, ocorrem significativas surgências de água subterrânea, que alimentam os cursos d'água, condicionando um microclima e condições edáficas que favorecem a incidência de matas nativas de razoável porte, contrastando com os campos e savanas que predominam no contexto regional.

Na transição entre sucessivos derrames vulcânicos, que definem escarpas entre morfologia tabuliforme, ocorrem afloramentos de água subterrânea, aos quais se associam com muita frequência mata nativa acompanhando as formas de relevo. O marcante controle estrutural, por fraturas de origem tectônica, dos cursos d'água influencia a incidência de mata nativa ciliar ou galeria, face as condições edáficas favoráveis

Nas zonas de predomínio dos arenitos da Formação Botucatú, os solos arenosos muito suscetíveis à erosão e sua limitada fertilidade natural, a vegetação nativa é de caráter arbustivo (savanóide), que contrasta com a vegetação de grande porte, quando da presença de condições edáficas mais favoráveis nas zonas de contato com as rochas vulcânicas estratigraficamente sobrepostas. Morros testemunhos do primeiro derrame basáltico condicionam anomalias de mata nativa que contrasta com a vegetação do tipo savanóide associada aos arenitos.

Parcela significativa de ocorrência de solos arenosos degradados (areiais), nos domínios do Arenito Botucatú, correspondem a cicatrizes de processos de lixiviação por condicionamentos paleohidrogeológicos controlados por lineamentos tectônicos, que sofreram também efeitos de ações antrópicas, que remontam a época de ações de missões jesuíticas.

A vegetação predominante deveria ser constituída por butiazais que são cobertura arbustiva muito densa, cujos testemunhos são ainda encontrados na região.

Mata nativa removida por queimadas, para plantio de culturas de arroz irrigado ao longo de cursos d'água, a exemplo do Rio Icamaquã, manifestaram regeneração rápida após dois anos, caracterizando mata com árvores da ordem de 10 metros de altura, provavelmente pela influência favorável de nutrientes e condições edáficas relacionadas a surgências de água subterrânea, controladas por fraturas de origem tectônica.

Expressivas ocorrências de “pau ferro” entre Santiago e São Borja se manifestam em solos rasos pedregosos e diretamente em substrato rochoso de basalto,

Investigações realizadas pelos autores (Projeto Ibicuí, 1998) revelam que originalmente o ecossistema, que hoje se denomina campo, deveria ser de cobertura arbustiva, exceto uma faixa entre Uruguaiana e Itaqui, que corresponde a campo autêntico.



A trajetória do Rio Ibicuí corresponderia ao limite sul do que se denomina Floresta do Alto Uruguai.

Ocorrências de arenitos silicificados da Formação Botucatu, tais como o Cerro do Jarau, Palomas e Serra do Caverá, definem afloramentos rochosos silicosos e solos pedregosos com sérias limitações de nutrientes e disponibilidade hídrica, o que gera condições de vegetação rupestre. Raras e esparsas ocorrências florestais estão associadas a depressões e escarpas controladas por fraturamentos aquíferos.

2.9.2.4 Escarpa do Planalto Vulcânico

A região da escarpa do planalto vulcânico é configurada morfologicamente por uma sucessão de patamares e escarpas, resultantes da incidência de sucessivos derrames de lava vulcânica.

Os patamares correspondem a passagem de topo e base de derrames, cujas condições mineralógicas primárias revelam ocorrência de vidro vulcânico e baixo grau de cristalização dos minerais primários, com circulação e surgências de água subterrânea, que favoreceram processos pedogenéticos, resultando em solos profundos e de expressiva potencialidade em termos de macro e micronutrientes.

As escarpas resultam da posição central dos derrames, onde as condições termodinâmicas, devido ao esfriamento mais lento da lava, ocasionaram maior grau de cristalinidade dos minerais primários, que são mais resistentes ao intemperismo, resultando solos rasos pedregosos. Até a cota de 600 metros predominam os basaltos e acima dessa altitude predominam as rochas ácidas (andesitos, riolitos, riodacitos).

Todo o conjunto de litologias vulcânicas foi afetado por expressivos falhamentos geológicos, com movimentos basculantes, que influenciaram a incisão de vales profundos e os processos geomorfológicos que moldaram a atual paisagem.

O fator orográfico resultante da evolução geomorfológica constitui importante barreira e zona de condensação das frentes frias provenientes do sul, consubstanciando elevadas precipitações pluviométricas.

Como resultado da coexistência de recursos hídricos associados ao solo e subsolo, aliados a disponibilidade hídrica climática, resultaram condições propícias para a formação de uma floresta com características subtropicais de grande porte. A composição florística é representada por espécies de origem atlântica e do alto uruguai.

As condicionantes ambientais, especialmente a persistência de disponibilidade hídrica climática, conferem a essa região condições muito favoráveis à regeneração natural das florestas, o que pode ser comprovado pela enorme incidência de vegetação secundária (capoeira) em zonas agrícolas abandonadas.

2.9.2.5 Planalto Vulcânico

Essa região fisiográfica corresponde aos domínios de rochas vulcânicas ácidas (andesitos, riolitos, riodacitos) acima da cota 600 metros, sendo que em altitudes inferiores ocorrem as rochas basálticas.

Na porção da metade oeste ocorrem arenitos intertrápicos, que se expressam,



via de regra, sob a forma de solos arenosos profundos, bem drenados, muito suscetíveis à erosão, que por alguns geólogos foram considerados como depósitos pós-vulcânicos (Formação Tupanciretã). Nessas condições de meio físico de pedoclima com déficit hídrico se oferecem circunstâncias propícias a butiazais, a exemplo do que já foi mencionado para os arenitos da fronteira sudoeste.

Normalmente as rochas basálticas evidenciam solos mais profundos e com maior fertilidade natural do que os provenientes de rochas ácidas.

A evolução geomorfológica desse planalto, sofreu influências de eventos tectônicos que controlaram o desenvolvimento da rede de drenagem, com basculamento regional de blocos, com soerguimento preferencial no sentido leste, onde ocorrem altitudes superiores a 1.000 metros, o que gerou um planalto inclinado no sentido oeste, com altitudes da ordem de 600 metros.

A vegetação predominante é representada por campos limpos, com capões e ocorrências de manchas preferenciais de Araucaria, aparentemente nos domínios das rochas ácidas.

Os vales dos cursos d'água controlados por fraturamentos de origem tectônica, com significativa contribuição de água subterrânea ao longo de suas encostas, propiciam condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de matas subtropicais.

2.9.2.6 Escarpa Atlântica e Litoral Norte

A ocorrência de rochas vulcânicas, que podem atingir altitudes superiores a 1.000 metros, afetadas por eventos tectônicos de grande envergadura, controlam a presença de um expressiva escarpa com marcante contraste com os depósitos de sedimentos costeiros do litoral.

O terço inferior dessa escarpa evidencia a presença de arenitos da Formação Botucatú, sempre cobertos por rocha basáltica, constituindo o caso de Torres um testemunho da envergadura regional dos falhamentos que influenciaram nos processos geomorfológicos.

Existe significativa contribuição de água subterrânea, a partir de áreas do planalto, que se manifestam nas lagoas costeiras, em função da presença de lineamentos tectônicos aquíferos.

O meio físico condicionado pelas feições acima mencionadas proporciona a presença de uma floresta subtropical (Mata Atlântica), muito rica em biodiversidade que ocupa parte da planície sedimentar e se distribui de forma irregular ao longo da parte inferior da escarpa.

Na borda superior da escarpa se manifestam ocorrências de matas nebulares sob influência das baixas temperaturas e persistência de altíssimos teores de umidade na atmosfera e no solo.

2.9.2.7 Litoral Sul

A ocorrência de sedimentos costeiros, essencialmente arenosos, configurando diversos terraços marinhos, onde os solos são melhores devido a presença de conchas calcárias e restos de ossos de peixes, entremeados com terraços



continentais, cujos solos são de baixíssima fertilidade natural, complementados pela incidência de dunas, paleodunas, depósitos de turfa e solos orgânicos, definem as condições geológicas de uma paisagem típica do litoral sul.

As restritas ocorrências florestais no ambiente do litoral sul se limitam a ramificações da floresta atlântica, onde os anteparos dos cordões de dunas com relação aos ventos e a disponibilidade hídrica propiciam condições favoráveis ao estabelecimento matas lineares. Outras ocorrências florestais se posicionam sobre depósitos de turfa (antigos lagos colmatados).

Associados as paleodunas existiam butiazais (hoje quase extintos) constituindo uma mata baixa porém densa, cujos resquícios ainda se fazem presentes.

2.10 FAUNA

A fauna do Rio Grande do Sul ainda carece de um levantamento completo e detalhado, o qual é proposto no projeto do inventário florestal contínuo como um dos enfoques a ser implementado em uma edição futura.

No presente trabalho, procurou-se caracterizar este recurso renovável através de uma revisão de literatura e da coleta de informações verbais obtidas nas propriedades amostradas.

A literatura disponível é restrita e reporta estudos locais ou pontuais e descontínuos que não permitem uma caracterização geral e abrangente de todo o Estado.

2.10.1 Aves Silvestres

A avifauna do Rio Grande do Sul é extremamente variada. Segundo DUNNING e BELTON (1993), no Estado existem 573 espécies de aves já registradas, que somam mais de um terço de todas as espécies conhecidas no Brasil.

Isto é resultado da variedade de habitats e da situação geográfica privilegiada do Estado, ou seja, dentro da zona de transição entre as florestas do Brasil e as regiões de campos das partes mais sulinas do Continente Americano (DUNNING e BELTON, 1993).

Dentre as 573 espécies, citadas pelos autores, algumas são encontradas apenas em certas regiões e épocas do ano, no Estado.

Entre as aves que futuramente estarão em extinção, os autores citam algumas espécies de gaviões e papagaios (DUNNING e BELTON, 1993).

Na relação abaixo, destacam-se algumas espécies de aves, encontradas no Rio Grande do Sul, apresentadas por DUNNING & BELTON (1993)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HABITAT
<i>Jacana jacan</i> Fam. <i>Jacanidae</i>	Jaçana	Banhados e lagos com vegetação aquática.
<i>Vanellus chilensis</i> Fam. <i>Charadriidae</i>	Quero-Quero	Campos, bordas de açudes e banhados
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz	Campos
<i>Casmeroius albus</i> Fam. <i>Tinamidae</i>	Garça-branca-grande	Áreas baixas, água disponível em forma de açude.



<i>Egretta thula</i> Fam. Ardeidae	Garça-branca-pequena	Áreas baixas, água disponível em forma de açude.
<i>Dendrocygna viaducta</i> Fam. Anatidae	Marreca-piadeira	Beira de açude e banhado, nas regiões centrais e sulinas do Estado.
<i>Coragyps atratus</i> Fam. Cathartidae	Urubu-de-cabeça-preta	Porção norte e central do Estado.
<i>Buteo magnirostris</i> Fam. Accipitridae	Gavião-carijó	Em todas as regiões do Estado
<i>Tringa flavipes</i> Fam. Scolopacidae	Maçarico-perna-amarela.	Regiões úmidas do Estado, tanto litoral quanto interior
<i>Columbina picuí</i> Fam. Columbidae	Rolinha-picuí	Em todas as partes do Estado
<i>Myiopsitta monachus</i> Fam. Psittacidae	Caturrita	Disperso em várias regiões do Estado
<i>Leucochloris albicollis</i> Fam. Trochilidae	Beija-flor	Encontrado no leste do Estado
<i>Ceryle torquata</i> Fam. Acedinidae	Martin-pescador	Abundantes nas partes sul e central.
<i>Colaptes campestris</i> Fam. Picidae	Pica-pau-do-campo	Campos abertos e matas
<i>Furnarius rufus</i> Fam. Furnariidae	João-de-barro	Encontrado em todas as partes do Estado.
<i>Mackenziaena leachii</i> Fam. Formicariidae	Brujarara-assobiador	Na mata do norte do Estado
<i>Xolmis irupero</i> Fam. Tyrannidae	Noivinha	Porções sul e oeste do Estado
<i>Muscivora tyrannus</i> Fam. Tyrannidae	Tesourinha	Em todo o estado
<i>Pitangus sulphuratus</i> Fam. Tyrannidae	Bem-te-vi	Margens de banhados
<i>Troglodytes aedon</i> Fam. Troglodytidae	Corruíra	Capoeiras, brejos e beiras de matas
<i>Turdus nigriceps</i> Fam. Turdidae	Sabia-ferreiro	Encontrados em algumas partes do Estado na primavera
<i>Parula pitiayumi</i> Fam. Parulidae	Mariquita	Em matas, capões e jardins
<i>Tachyphonus coronatus</i> Fam. Thraupidae	Tié-preto	Regiões mais quentes, perto de torres e ao longo do rio Jacuí
<i>Rhea americana</i> Fam. Rheidae	Ema	Tradicional e típica dos campos gaúchos
<i>Nyctidromus albicollis</i> Fam. Camprimulgidae	Bacurau	Em campos, montanhas e florestas
<i>Otus choliba</i> Fam. Tytonidae	Corujinha-do-mato	Partes florestadas da metade norte do Estado
<i>Coereba flaveola</i> Fam. Coerebidae	Cambacica	Parques, quintais, matas secundárias, campos
<i>Todirostrum plumbeiceps</i> Fam. Tyrannidae	Tororó	Vegetação densa de mata, arbustos e capoeiras.
<i>Sicalis flaveola</i> Fam. Fringillidae	Canário-da-terra	Encontrado em pequenos bandos por todo o Estado.
<i>Zonotrichia capensis</i> Fam. Fringillidae	Tico-tico	Encontrado em todas as regiões do estado
<i>Embernagra platensis</i> Fam. Fringillidae	Sabiá-do-banhado	Campos abertos, áreas baixas com macegas altas que crescem em solo úmido.

Fonte: DUNNING & BELTON (1993)



2.10.2 Mamíferos Silvestres

Segundo SILVA (1994), mamíferos são animais vertebrados, de sangue quente, corpo geralmente recoberto de pêlos, fêmeas providas de glândulas mamárias, são os mais evoluídos da escala zoológica. Outras características importantes que distinguem os mamíferos dos outros vertebrados são dentes diferenciados em incisivos, caninos, pré-molares e molares e uma membrana muscular que separa o tórax do abdômem, chamada de diafragma (SHUMACHER & HOPPE, 2001)

Os mamíferos são um grupo muito grande, em torno de 5.000 espécies, no Rio Grande do Sul, já foram registradas 141 espécies, ou seja, 35% do total de mamíferos conhecidos no Brasil (SILVA, 1994).

A relação abaixo, apresenta algumas espécies, de mamíferos, encontradas no Rio Grande do Sul, que foram citadas por SILVA (1994).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HABITAT
<i>Didelphis marsupialis</i> Fam. Didelphidae	Gambá-de-orelha-preta	Áreas urbanas e rurais
<i>Dasyus hybridus</i> Fam. Dasypodidae	Tatu-mulita	Nos campos e lugares abertos
<i>Tamandua tetradactyla</i> Fam. Myrmecophagidae	Tamanduá-mirim	Florestas e cerrados
<i>Eupharactus sexcinctus</i> Fam. Dasypodidae	Tatu-peludo	Locais arbustivos, campos e cerrados
<i>Procyron cancrivorus</i> Fam. Procyonidae	Mão-pelada	Vegetação cerrada e alta, proximidades de rios.
<i>Lutra longicudis</i> Fam. Mustelidae	Lontra	Rios e lagos
<i>Alouatta fusca</i> Fam. Cebidae	Bugio	Topo das árvores em altas florestas
<i>Cebus apella</i> Fam. Cebidae	Mico	Matas, nas copas de árvores altas
<i>Chrysocyon brachyurus</i> Fam. Canidae	Lobo-guará (vias de extinção)	Vegetação natural, campos com capoeirões, matas arbustivas
<i>Dusicyon thous</i> Fam. Canidae	Graxaim-do-mato	Vegetação natural, campos com capoeirões, matas arbustivas
<i>Nasua nasua</i> Fam. Canidae	Coati	Florestas de porte alto
<i>Conepatus chinga</i> Fam. Mustelidae	Zorrilho	Campos gaúchos
<i>Galictis cuja</i> Fam. Mustelidae	Furão	Beira de estradas e às margens do rio Jacuí
<i>Felis concolor</i> Fam. Felidae	Puma	Vive em diversos ambientes
<i>Felis pardalis</i> Fam. Felidae	Jaguaritica	Vive em florestas densas ou vegetação do tipo parque
<i>Felis tigrina</i> Fam. Felidae	Gato-do-mato-pequeno	Vive em matas
<i>Panthera onca</i> Fam. Felidae	Onça (em extinção)	Em alguns Parques Florestais (Turvo)
<i>Tapirus terrestris</i> Fam. Tapiridae	Anta	Matas fechadas e altas, nas proximidades de água



<i>Mazama americana</i> Fam. Cervidae	Veado-mateiro	Vive em matas altas
<i>Ozotocerus bezoarticus</i> Fam. Cervidae	Veado-campeiro	Campos abertos
<i>Akodon azarae</i> Fam. Cricetidae	Rato-do-chão	Gramíneas, margens de lavouras de arroz
<i>Coendou villosus</i> Fam. Erethizontidae	Ouriço-cacheiro	Matas, galhos de árvores.
<i>Cavia aperea</i> Fam. Caviidae	Preá	Vivem em qualquer tipo de vegetação baixa e fechada
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> Fam. Hydrochaeridae	Capivara	Na margens de rios
<i>Agouti paca</i> Fam. Dasyproctidae	Paca	Locais com vegetação alta, matas, capoeirões, sempre a margem de mananciais hidricos.
<i>Dasyprocta azarae</i> Fam. Dasyproctidae	Cutia	Matas ou capoeirões
<i>Myocastor coypus</i> Fam. Capromyidae	Ratão-do-banhado	Banhados, lagoas, rios
<i>Lepus capensis</i> Fam. Leporidae	Lebre-européia	Campos cerrados e lavouras
<i>Sturnira lilium</i> Fam. Phyllostomidae	Morcego-fruteiro	Região central e norte do Estado
<i>Desmodus rotundus</i> Fam. Phyllostomidae	Morcego-vampiro	Região central e norte do Estado

Fonte: SILVA (1994)

2.10.3 Peixes

Segundo SHUMACHER & HOPPE (2001), atualmente são conhecidos mais de 20.000 espécies de peixes, desses por volta de 5000 vivem em água doce e são encontrados nos rios, riachos, arroios, banhados, lagoas e açudes.

Os peixes podem ser distribuídos em três grandes grupos: (i) descendentes diretos dos peixes primitivos, estes possuem o corpo alongado, sem maxilas e sem escamas; (ii) o segundo grupo é constituído por peixes que possuem o esqueleto cartilaginoso, ou seja, grupo dos peixes cartilaginosos, por exemplo, tubarões e as arraias e; (iii) o terceiro grupo é formado pela maioria dos peixes atuais, estas espécies possuem esqueleto ósseo e possuem escamas (SHUMACHER & HOPPE, 2001).

A relação abaixo, apresenta algumas espécies, de peixes, encontradas no Rio Grande do Sul (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1999).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CARACTERÍSTICAS
<i>Astyanas bimaculatus</i>	Lambari	Corpo coberto por escamas. Atinge no máximo 15cm de comprimento, alimenta-se de larvas, pupas de insetos aquáticos, algas verdes
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Tambicu	Corpo coberto por escamas e possui dentes caniniformes e cônicos em ambos maxilares. Atinge entre 20 e 25 cm de comp., alimenta-se de insetos e peixes, sendo um predador voraz
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Corpo coberto por escamas, boca providas de caninos desiguais. Podem atingir 60 cm de comp.; alimenta-se de insetos, quando jovem, depois de adulto de peixes
<i>Rhamdia sapo</i>	Jundiá	Peixe de couro, atingindo cerca de 50 cm de



		comprimento. Nutre-se de peixes menores e crustáceos. Reproduz-se na primavera
<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá	Corpo revestido por placas ósseas. Atinge aproximadamente 19 cm de comprimento. Prefere águas pantanosas. Alimenta-se de plantas aquáticas. Reprodução na primavera.
<i>Crenicichla lepidota</i>	Joaninha	Atinge aproximadamente 30 cm de comp. Apresenta manchas escuras no corpo. Gosta de águas calmas e vegetadas. Alimenta-se de peixes menores e crustáceos
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	Apresenta manchas escuras no corpo. Atinge aproximadamente 30 cm de comp. Gosta de águas claras e vegetadas. Alimenta-se de crustáceos e insetos aquáticos.
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	Corpo coberto por placas ósseas em várias séries longitudinais. Atinge cerca de 60 cm de comp. Prefere águas calmas com fundo lodoso. Nutre-se de conteúdo orgânico encontrados no fundo de açudes.

Fonte: Copesul - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1999.

2.10.4 Anfíbios

São animais que possuem duas fases, a primeira fase é aquática, que é sua fase larval; e a segunda terrestre, porém necessitam da água para manter sua pele úmida. Sua reprodução deve ser realizada, preferencialmente, em locais úmidos (SHUMACHER & HOPPE, 2001).

Os anfíbios são classificados em três categorias: (i) **ápodes**: são desprovidos de patas, apresentam o corpo alongado, olhos pequenos e vivem em ambientes úmidos e aquáticos, por exemplo, a cobra-cega; (ii) **anuros**: possuem caudas e patas, como os sapos e rãs e; (iii) **urodelos**: também possuem cauda e patas, porém de corpo alongado como as salamandras (SHUMACHER & HOPPE, 2001).

A Tabela abaixo, apresenta as algumas espécies, de Anfíbios, encontradas no Rio Grande do Sul (Copesul - FZB, 1999).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CARACTERÍSTICAS
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	Possui focinho pontudo e região dorsal apresentando inúmeras manchas escuras. Tamanho médio de 4 a 5 cm. É encontrada em covas, típicas de zonas alagadiças e beiras de rios. Alimenta-se de insetos e larvas
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-comestível	Atinge porte avantajado, pode chegar até 20 cm. Típica de zona de banhados. Alimenta-se de insetos, peixes, répteis e anfíbios.
<i>Pseudis minutus</i>	Rã-boiadora	Possui membrana interdigital nas patas traseiras. Atinge cerca de 5 cm de comprimento. São encontradas em açudes. Alimenta-se de insetos e pequenos animais.
<i>Hyla faber</i>	Sapo-Ferreiro perereca	ou Pode atingir até 16 cm de comprimento. Os dedos possuem ventosas. Espécie arborícolas, vivendo em áreas de banhado. Alimentam-se de insetos e pequenos animais



<i>Hyla pulchella pulchella</i>	Perereca-do-banhado	Apresenta cores variadas (verde, cinza, marrom). Alcança cerca de 7 cm de comprimento. Comum em áreas de banhado.
---------------------------------	---------------------	---

Fonte: Copesul - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1999.

2.10.5 Répteis

Em relação a estes animais, no Brasil, ainda são poucos os trabalhos sobre a ecologia dos répteis. (SHUMACHER & HOPPE, 2001).

Segundo SHUMACHER & HOPPE (2001), nas regiões de florestas, o estudo dos répteis é muito difícil, pois ocorre uma pequena densidade de indivíduos, pela sua ação discreta e pela densidade da vegetação.

Está espécie rasteja para se locomover e é exclusivamente terrestre.

Uma característica marcante nesta espécie e a sua coloração que tem como finalidades, harmonização do animal com seu ambiente, isto é, escondendo-o e protegendo-o de seus predadores.

Na Tabela abaixo visualiza-se algumas espécies, de Répteis, encontradas no Rio Grande do Sul (Copesul - FZB, 1999).

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CARACTERÍSTICAS
<i>Chrysemys dorsalis</i>	Tartaruga-verde-e-amarela	Apresenta carapaça de cor verde e amarela. Seu tamanho varia de 15 a 25 cm. Vivem nos rios, banhados, pântanos e açudes. Alimenta-se de pequenos invertebrados, peixes, sementes, frutos e algas
<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado-de-barbicha	Apresenta carapaça de coloração que varia do castanho ao cinza. Encontrado em águas calmas. Alimenta-se de pequenos peixes, anfíbios, sementes e frutos.
<i>Tupinambi teguixin</i>	Lagarto-do-papo-amarelo	Pode chegar até 2 m. Vive em matas, campos, capões e tocas. Alimenta-se de insetos, larvas, minhocas pequenos mamíferos e aves.
<i>Dryadophis biseriatus</i>	Jararaca-do-banhado	Apresenta manchas marrom-escuras, simétricas intercaladas por manchas amarelas. Varia entre 2 a 3 m de comp. Encontrada em banhados. Alimenta-se de rãs, pequenos mamíferos e outras serpentes. Não possui peçonha
<i>Philodryas ocellata</i>	Cobra-cipó	Coloração verde, cauda longa. Pode atingir até 1,5 m de comp. Vivem em zonas de campo e margens de mata, sob casca de árvores. Alimenta-se de aves, anfíbios, lagartos e pequenos mamíferos.
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falça-coral	Possui bandas transversais vermelhas, amarelas e pretas. Pode atingir até 80 cm de comp. Abundantes em campos.
<i>Micrurus frontalis</i>	Cobra-coral-verdadeira	Pode atingir até 1 m de comp. Abundantes em zonas de campo e margens de matas. Alimenta-se de outras serpentes ou cobras-cegas.
<i>Bothrops alternatus</i>	Cruzeira	É uma das maiores viboras, pode atingir até 2 m de comp. Vive em campos, lugares altos e



		pedregosos e margens de matas. Alimenta-se de ratos, preás, aves e rãs. Sua peçonha é muito ativa.
--	--	--

Fonte: (Copesul - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1999).

2.11 DISTRITO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL

A partir de 1980, segundo a Portaria 353-P do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, todas as regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul fazem parte do Distrito Florestal do Estado.

Esta Portaria ampliou a até então área do Distrito Florestal, que compreendia aproximadamente 44,51% da área do Rio Grande do Sul.

A criação dos Distritos Florestais no país teve origem com o Programa Nacional de Papel e Celulose, que aprovado em 4 de dezembro de 1974 e publicado no Diário Oficial da União em 10 de dezembro do mesmo ano sob o número 20-CDE, projetou a criação de 12 Distritos Florestais no país, até 1979. Previa-se então, a ampliação deste número para 30, sem um prazo pré-fixado.

Desta forma a criação dos Distritos Florestais viabilizaria as intenções do Governo de dotar Estado e o País de capacidade industrial de produção de papel e celulose. A ampliação de recursos ao reflorestamento destinar-se-ia então a projetos nas áreas dos Distritos, evitando a dissolução destes entre outras regiões nas quais os investimentos florestais não seriam os mais econômicos. A ampliação nas áreas dos Distritos, por outro lado, garantiria o suprimento de matéria-prima para as indústrias, bem como exerceria uma proteção adequada ao solo.

2.11.1 Delimitação do Distrito Florestal

Os trabalhos efetuados pelo Ministério da Agricultura através do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, para a criação do Distrito Florestal do RGS, em 1975 seguiram a metodologia adotada pelo Zoneamento Econômico Florestal do Estado do Rio Grande do Sul, que selecionou as regiões prioritárias ao reflorestamento.

Segundo este zoneamento, a delimitação das regiões prioritárias foi feita com base em características econômicas e ecológicas, tendo sido anotado os seguintes critérios na seleção das regiões:

- a) Possibilidade de crescimento significativo das essências florestais;
- b) Condições da vegetação atual;
- c) Condições de topografia;
- d) Valor atual do terreno;
- e) Acesso econômico aos locais de consumo;
- f) Uso alternativo da terra para culturas agrícolas e para pecuária.

Com estas observações, o Estado do Rio Grande do Sul foi subdividido em:

Regiões prioritárias ao reflorestamento, onde a implantação de florestas garantiria o suprimento de matéria-prima para as indústrias economicamente, e,



também, manteria uma cobertura adequada ao solo;

Regiões viáveis ao reflorestamento, onde o uso da terra recomendaria uma predominância de florestas, quer seja devido à necessidade de proteção ao solo, quer pela baixa produtividade da exploração agrícola;

Regiões não indicadas para a implantação de florestas por serem as mais (e talvez únicas) aptas a agricultura e pastoreio, necessitando de florestas apenas para a formação de quebra-ventos.

Na criação do Distrito Florestal, em 1975, as regiões que o compunham perfaziam um total de 114 municípios, numa área de 12,5 milhões de hectares, prevendo-se na época na época um reflorestamento em 43,31% desta área, compreendendo as terras cuja capacidade de uso do solo enquadrava-se nas classes VI e VII (da classificação da capacidade de uso dos solos). Esta área equivale a 20,18% da área do Rio Grande do Sul, conforme o Quadro 01.

Geograficamente, a então área do Distrito Federal localizava-se entre os paralelos 28° e 33°8' de latitude Sul e 50° e 53°30' de longitude Oeste.

Fisiograficamente, o Distrito Florestal compreendia as seguintes regiões:

Litoral;

Leste da Depressão Central;

Serra do Sudeste;

Encosta do Sudeste;

Campos de Cima da Serra;

Encosta Inferior do Nordeste;

Encosta Superior do Nordeste.

As regiões fisiográficas do Estado foram classificadas, segundo a aptidão à atividade florestal, em regiões prioritárias, regiões viáveis e regiões não recomendáveis. Para as regiões prioritárias e viáveis foram citadas as espécies recomendadas ao florestamento ou reflorestamento, segundo o Zoneamento Econômico Florestal realizado pelo IBDF, em 1971.

Posteriormente, todas as regiões fisiográficas faziam parte da área do Distrito, estimando-se em 10,33 milhões de hectares (38,40% da área do Estado) de terras das classes VI e VII, que se supunham serem as terras adotadas para os reflorestamentos.