

OS AREAIS SULRIOGRANDENSES SOB A ÓTICA GEOSSISTÊMICA DE BERTRAND

FABIO DE OLIVEIRA SANCHES¹

ROBERTO VERDUM²

Resumo: No sudoeste do Rio Grande do Sul, na região da Campanha gaúcha, existem áreas onde se verificam processos de arenização. No trabalho, os autores buscam analisar a paisagem dos areais sob a visão geossistêmica proposta por Bertrand (2004), que possibilita enquadrar os elementos constituintes dessa paisagem nos seus respectivos níveis têmporo-espaciais (Zona, Domínio, Região Natural, Geossistema, Geofácia e Geótopo). O enfoque geossistêmico adotado permite detalhar a paisagem, segundo aspectos de uma classificação relacionada ao estado ecológico de biostasia e resistasia. Dessa forma, após o enquadramento dos areais sul-rio-grandenses nas unidades de paisagem propostas, foi possível classificar recortes espaciais no nível do geofácia, tanto em estado de resistasia regressiva ligada à ação antrópica, como em estado de resistasia regressiva natural com a paisagem em estado de *clímax*.

Palavras-chave: *Areais. Arenização. Paisagem. Geossistemas. Rio Grande do Sul.*

INTRODUÇÃO

Na porção sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, na Campanha gaúcha, junto aos municípios de Alegrete, Cacequi, Itaqui, Maçambará, Manuel Viana, Quaraí, Rosário do Sul, São Borja, São Francisco de Assis e Unistalda existe um conjunto de áreas compreendidas pela vegetação de formação campestre típica do bioma Pampa. Nessas áreas, consideradas como *pradarias mistas* por Ab'Sáber (2003) – uma espécie de mosaico composto pela vegetação de campos entremeados de matas galerias – a paisagem demonstra sua fragilidade em relação às características pedológico-climáticas, caracterizadas pela rarefação ou falta de cobertura vegetal, constituindo-se em grandes áreas de solos arenosos e descobertos, conhecidos localmente por *areais* (SUERTEGARAY, 1987, SUERTEGARAY, 1998; VERDUM, 1997; SUERTEGARAY *et al.*, 2001; VERDUM, 2004; SUERTEGARAY *et al.*, 2005).

Para Suertegaray (1998), tais áreas arenosas do sudoeste do Rio Grande do Sul assumiram importância de cunho ecológico pelo poder público nas décadas de 1970 e 1980, o

¹ Professor dos cursos de Geografia, Engenharia Ambiental e Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul

² Professor Associado do Dep. de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

qual promoveu diversos trabalhos técnicos, bem como pela imprensa (local, regional e nacional) relatando tal problemática e associando-a, equivocadamente, à existência de deserto ou ao processo de desertificação.

A associação dos areais gaúchos aos de um ambiente desértico ocorreu em função do trabalho de Souto (1985) e de outras tantas reportagens veiculadas pela imprensa, ao tratar o fenômeno como típico de um ambiente de deserto e o processo como o de desertificação (SUERTEGARAY, 2000). A menção feita aos processos de desertificação encontrados na obra de Souto (*op.cit.*) aponta que seriam decorrentes de uma história de ocupação pecuarista, através do superpastoreio e da atividade agrícola decorrente da expansão das lavouras de soja e de sua mecanização.

No entanto, ao analisar o conceito de desertificação proposto na Conferência das Nações Unidas sobre a Desertificação, realizada em Nairobi/Quênia em 1977 e sua relação com os fenômenos regionais, Suertegaray (1987) desqualificou os areais gaúchos como decorrentes de um processo de desertificação classificando-os como consequência de um processo de *arenização*.

De maneira categórica, a autora defende a ideia de que tal processo (arenização) decorre em primeira instância do “retrabalhamento de depósitos areníticos pouco ou nada consolidados e que promovem, nessas áreas, uma dificuldade de fixação da vegetação devido à mobilidade dos sedimentos pela ação das águas e dos ventos” (SUERTEGARAY, 2000; SUERTEGARAY *et al.*, 2005).

Um dos vários aspectos que desqualificam o processo de desertificação na região reside no fato de que os areais gaúchos não se encontram numa zona árida ou semiárida, pois as precipitações anuais se apresentam em torno de 1400 mm em média. Outro aspecto importante a considerar é que não foram encontradas evidências confiáveis de que sua expansão estaria modificando as condições climáticas regionais de um ambiente úmido para um ambiente semiárido ou árido (SUERTEGARAY, 1987, 1998, 2000).

Outro importante trabalho que analisa a questão dos areais na região de estudo, sobretudo quanto às dinâmicas antrópica e hidroclimática dos processos morfoesculturais, é o

de Verdum (1997), que, além de também desmitificar os areais do sudoeste gaúcho como consequência de processos de desertificação/desertização, considerou que as chuvas irregulares – e, por vezes, torrenciais – são na verdade as responsáveis pela dinâmica das ravinas e voçorocas. Sendo esta considerada pelo autor como a geradora dos processos de intemperismo, transporte e deposição do material sedimentar (formações superficiais francamente arenosas), e que é concomitante ou posteriormente retrabalhado pela ação eólica.

Assim, associando os estudos desenvolvidos por Suertegaray (1987) e Verdum (1997), é possível considerar que a dinâmica da água nas formações superficiais (arenosas) é a responsável pela dinâmica dos processos superficiais concentrados que originam sulcos, ravinas e voçorocas, seja pela participação das intensas precipitações torrenciais, seja pelo escoamento da água junto à superfície e subsuperfície.

Expandindo a problemática em questão, a ação eólica posterior às precipitações complementar a dinâmica superficial dos areais, que abrange uma dimensão ampliada dos processos morfoesculturais da região.

Todavia, sob a perspectiva da dinâmica da paisagem, como poderiam ser classificados os areais do sudoeste do Rio Grande do Sul? Seriam os areais (ou o processo de arenização) uma resposta natural à dinâmica da paisagem? Quando analisados sob a ótica geossistêmica, estariam os areais gaúchos em processo de expansão ou de regressão?

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho consiste em analisar a dinâmica da paisagem dos areais do sudoeste do Rio Grande do Sul sob a perspectiva geossistêmica, fundamentada nos princípios metodológicos propostos por Georges Bertrand (2004) e, assim, classificá-los sobre sua dinâmica.

OS AREAIS DO SUDOESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL ANALISADOS SOB A ÓTICA DE BERTRAND

Buscando analisar a dinâmica da paisagem do sudoeste gaúcho sob a abordagem geossistêmica na proposta de Bertrand (2004), os processos de arenização existentes assumem

um papel de destaque na região. A Figura 1 apresenta, no detalhe, a região de estudo.

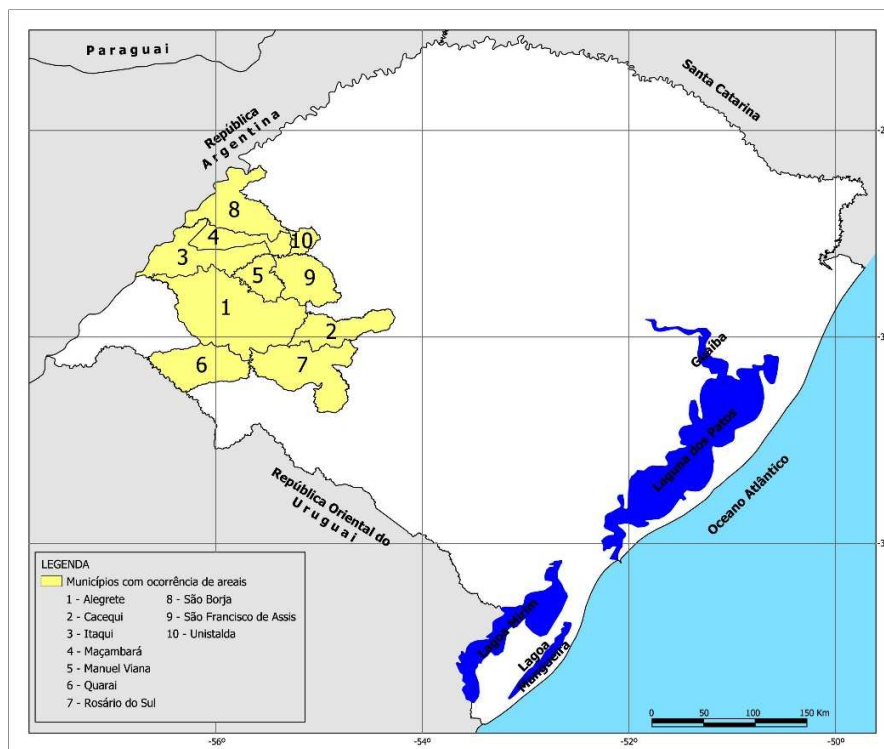


Figura 1. Localização dos municípios no Estado do Rio Grande do Sul com ocorrência de areais.

Autor: Geógrafo e MSc. Sidnei Luiz Bohn Gass.

Entretanto, considerações do próprio Bertrand (2004) não podem e nem devem ser descartadas na busca de uma classificação sintética da paisagem, visto que todas as delimitações geográficas são, por essência, arbitrárias, sendo impossível encontrar um sistema geral do espaço que respeite os limites próprios para cada ordem de fenômeno.

Assim, utilizando-se de seu sistema de classificação subdivididos em seis níveis têmporo-espaciais (a Zona, o Domínio, a Região – níveis superiores – e o Geossistema, o Geofácio e o Geótopo – níveis inferiores), o sudoeste do Rio Grande do Sul e seus areais podem ser assim classificados como na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise da dinâmica dos areais do sudoeste do Rio Grande do Sul na classificação proposta por Bertrand (2004).

<i>Unidades da Paisagem</i>	<i>Escala Têmporo-espacial (CAILLEUX e TRICART)</i>	<i>Exemplo tomado numa mesma série de paisagens</i>	<i>Relevo</i>	<i>Clima</i>	<i>Biogeografia</i>	<i>Elementos fundamentais</i>
<i>Zona Domínio</i>	G I G II	Subtropical Sul Das pradarias mistas	Domínio Natural	Zonal Regional (<i>Cfa</i> - Subtropical úmido)	Pradarias mistas sul-riograndenses	Clima Climáticos, vegetação e Estruturais (geológico-geomorfológicos)
<i>Região Natural</i>	G III-IV	Coxilhas revestidas pela vegetação campestre	Coxilhas (pequenas colinas)	Subtropical I, II e III	Campos e campos sujos.	Estruturais (geológico-geomorfológicos) e a cobertura vegetal
<i>Geossistema</i>	G IV-V	1. Cuesta do Haedo; 2. Depressão Periférica e 3. Planalto meridional.	1. Coxilhas 2. Planícies de inundação 3. Escarpas de planalto	1. Subtropical I; 2. Subtropical II; 3. Subtropical III.	Campos, Campos sujos e Agrícola I.	Formas de relevo (coxilhas), vegetação campestre (campos sujos, limpos)
<i>Geofácia</i>	G VI	Campos limpos do alto Planalto; Rebordos inclinados e florestados do Planalto; Campos limpos da Depressão Periférica.	Vertentes (dinâmica)	Comportamento das precipitações e ação dos ventos.	Campos limpos e encostas florestadas	Precipitações: totais anuais entre 1500 e 1800 mm. Intensidade dos Ventos em virtude do sistema atmosférico atuante; Dinâmica geossistêmica
<i>Geótopo</i>	G VII	Ravinas e Voçorocas; Degraus de abatimento; Leques aluviais (cones de areias); Processos de deflação e formação de <i>ripple marks</i> (ondulações causadas pela ação dos ventos), formações arenosas.	Feições erosivas de origem hídrica e eólica	Intensas precipitações e posterior ação eólica.	Campos limpos, Cactáceas (<i>relicto floras</i>)	Precipitação concentrada (deflagrando processos erosivos hídricos) com eventos diários acima de 100 mm. Ação eólica (promovendo processos de deflação e expansão de bancos de areia)

Organizado pelos autores.

Em sua análise, Bertrand (2004) sugere que todo o processo de pesquisa deve se desenvolver nos chamados níveis inferiores (Geossistema, Geofácia e Geótopo). Entretanto, visando analisar a dinâmica dos areais sob o enfoque taxonômico completo não podemos e nem devemos nos furtar a analisar o fenômeno – os areais - nos níveis superiores de sua classificação (Zona, Domínio e Região natural), pois estes nos auxiliam a compreender parte de sua gênese e dinâmica de processos.

O fato da área de estudo se localizar na zona subtropical sul (um compartimento espacial transitório entre as zonas tropical sul e temperada sul) já coloca o sudoeste do Rio Grande do Sul numa condição singular. Do ponto de vista climático global, a região não se enquadra nem no mundo tropical nem no mundo temperado, uma vez que não possui características típicas da tropicalidade (climas predominantemente quentes e úmidos), muito menos pelas definições climáticas notórias em cada estação do ano (primavera, verão, outono e inverno) comuns no mundo temperado.

É possível que, na própria unidade da paisagem denominada de *Zona*, o fator clima mereça destaque em decorrência de sua localização nessa faixa latitudinal, pois o comportamento dos elementos atmosféricos, caracterizando a climatologia da região, teria um papel significativo na relação com as formações vegetais.

Ao considerarmos a unidade da paisagem *Domínio*, veremos novamente o mesmo papel significativo do fator clima na dinâmica da paisagem e sua relação direta e marcante com seus elementos biogeográficos.

Entretanto, nesse nível taxonômico, o comportamento climático pode ser descrito utilizando-se as classificações climáticas propostas por W. Köppen e por E. Nimer. Para Köppen (MORENO, 1961; SOUTO, 1985), o clima pode ser classificado como do tipo *Cfa* - subtropical úmido – no qual as precipitações anuais variam entre 1200 a 1500 mm bem distribuídas ao longo do ano.

Da mesma forma, Nimer (1979 e 1990) classifica o clima regional como do tipo *subtropical mesotérmico superúmido*, com precipitações anuais entre 1250 e 1500 mm distribuídas irregularmente ao longo do ano, sob invernos frios e com verões quentes. Tais

condições climáticas mantêm fortes relações com a biogeografia da região, uma vez que permitem o desenvolvimento de uma complexa cobertura vegetal composta por formações herbáceas, as quais Ab'Sáber (2003) definiu como pradarias mistas, atribuindo, inclusive, nomenclatura à sua proposta de domínio morfoclimático: o *Domínio das Pradarias Mistas*.

O próprio Ab'Sáber (2003) defende que as “pradarias mistas” podem, na verdade, ser consideradas como a margem do domínio das pradarias pampeanas e, ao mesmo tempo, serem uma individualização da paisagem do subdomínio das pradarias mistas uruguaias, argentinas e sul-brasileiras. Em suas colinas pluriconvexizadas – *coxilhas* –, estendem-se vastas áreas com vegetação de campos mistos, interrompidas por formações vegetais ciliares às margens de cursos d'água, denominados regionalmente de “sangas e arroios”.

Questões quanto à utilização do termo “pradarias mistas” para representar a formação vegetal predominante na região de estudo ainda serão discutidas, quando analisada a dinâmica da paisagem nas unidades inferiores (Geossistema, Geofácia e Geótopo). Por hora, parece-nos suficiente considerarmos o termo “Domínio das pradarias mistas” para representar o enquadramento morfoclimáticos na unidade de paisagem intitulada de *Domínio*. No entanto, a fim de caracterizar a paisagem do sudoeste gaúcho na unidade domínio, deve-se levar em consideração que as “pradarias mistas” abrangem terrenos sedimentares de diferentes idades, terrenos basálticos e, ainda, alguns setores metamorfizados.

Dessa forma, assim como Bertrand (2004) sugere que a definição do domínio deva ficar suficientemente maleável para permitir reagrupamentos diferentes – nos quais a hierarquia dos fatores não pode ser a mesma –, o Domínio das pradarias mistas (caracterizadas pelo clima subtropical proposto por Köppen e Nimer, pelo relevo de coxilhas suaves típicas dos terrenos sedimentares que configuram a geologia regional e, enfim, pela cobertura vegetal que nomina o domínio) proposto por Ab'Sáber (2003) representa muito bem a paisagem nessa grandeza escalar.

Já a última unidade superior, na proposta de Bertrand (2004), a *Região Natural*, a qual se situa entre a 3ª e 4ª grandezas, corresponde a um recorte na unidade do *Domínio*, quase

como um compartimento específico em seu interior, onde poderão ser observadas e analisadas as unidades do nível inferior.

Ao pormenorizar o Domínio das pradarias mistas proposto por Ab'Sáber (2003), podem-se tomar as próprias coxilhas revestidas por vegetação campestre para representar a *Região Natural*, sobretudo nas paisagens encontradas próximas às regiões fronteiriças com o Uruguai e a Argentina.

Assim, o relevo típico da região é formado por colinas suaves revestidas por formações de campos que, eventualmente, serão recortadas pelos “cerros”, sob a forma de cristas ou baixas escarpas assimétricas ou, ainda, se apresentando como morros-testemunhos de forma isolada. O detalhe que configura as coxilhas como *Região Natural* reside, também, no fato de que, neste nível escalar, as chamadas “pradarias mistas”, típicas do domínio morfoclimático, se apresentam como *campos*.

Sobre essa questão, Freitas (2006) nos relembra que os campos da região da Campanha já receberam diversas tentativas de classificação, indicando dúvidas sobre a sua formação, composição e características.

O trabalho de Lindman (1906) *apud* Freitas (2006) traz um relato de que

[...] os campos apresentam vários aspectos, ora como puras planícies, ora estão misturados com pequenos arbustos, ou cobertos de moitas ou, ainda, produzindo uma vegetação arborescente, baixa. Salientam que estes campos sempre são distintamente separados da mata e bem limitados, estendendo-se como uma rede de terrenos abertos (FREITAS, 2006, p. 53).

Ainda segundo Klein (1984) *apud* Freitas (2006), os campos são formados por um tipo de vegetação herbácea e contam com a presença das famílias das gramíneas, leguminosas, entre outras, contrastando com o restante da vegetação. Dessa forma, parece-nos mais apropriada a denominação de campos para representar a formação vegetal nesse nível.

Considerando as condições climáticas, recentemente o trabalho de Rossato (2011) sugere que o comportamento dos elementos climáticos na *Região Natural* denominada por coxilhas revestidas por formação campestre apresenta nuances que podem ser descritas pelas variações nas precipitações e nas temperaturas.

A Figura 2 mostra a nova proposta de classificação climática para o estado do Rio

Grande do Sul desenvolvida por Rossato (2011), onde é possível verificar as diferenças no comportamento das precipitações na porção sudoeste do estado, que sugerem diferentes classificações climáticas.

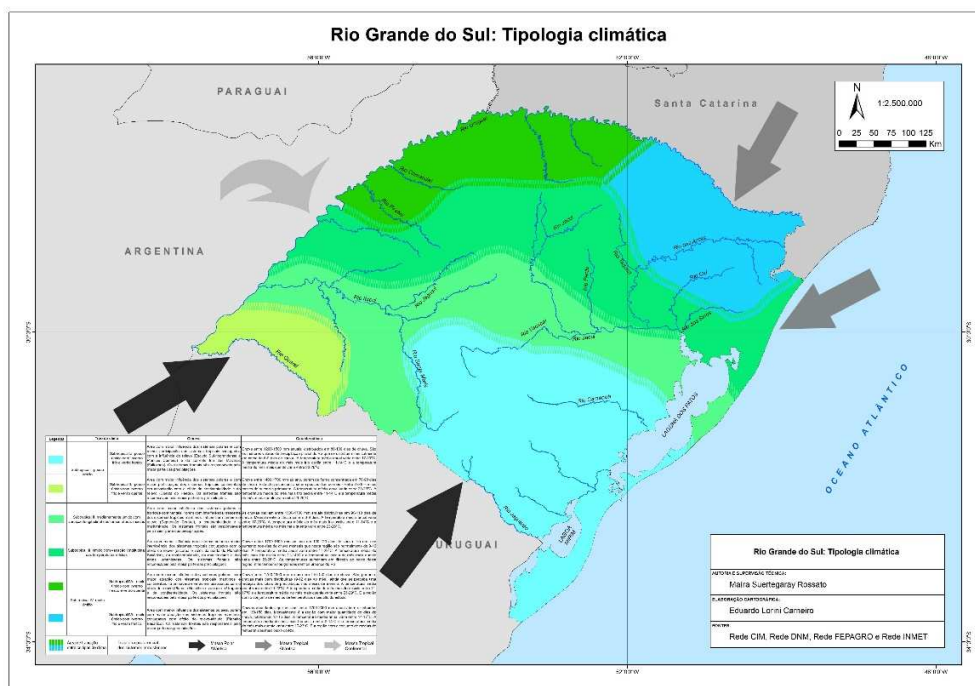


Figura 2. Tipologia climática para o Estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Rossato, 2011.

De acordo com esta nova classificação, a área de estudo possuiria, a princípio, duas tipologias climáticas: a *Subtropical I b* – pouco úmido com inverso frio e verão quente, e a *Subtropical II* – medianamente úmido com variação longitudinal das temperaturas médias, além das faixas de transição entre ambas.

Como se observou na análise das unidades da paisagem nos chamados níveis superiores propostos por Bertrand (2004), as formações do relevo, o clima e, acessoriamente, as formações vegetais sobressaem-se como unidades elementares na sua caracterização ou mesmo no papel de responsáveis pela sua dinâmica. Por sua vez, para se compreender os fenômenos de arenização existentes no sudoeste do Rio Grande do Sul como pertencentes à dinâmica da paisagem, deve-se procurar compreender em que condições ambientais e grandezas escalares e, por fim, em que unidades da paisagem na perspectiva de Bertrand, os processos ocorrem.

Dessa forma, ao se analisar a arenização já nos níveis inferiores (Geossistema, Geofácies e Geótopo) pode-se verificar toda uma complexa relação dialética de elementos do chamado potencial ecológico, da exploração biológica e da ação antrópica como sugere o próprio Bertrand (2004).

Sendo assim, analisando sob a unidade da paisagem denominada *Geossistema* (Grandeza IV e V), encontraríamos três exemplos a serem tomados como unidades da paisagem: um compartimento geomorfológico denominado “Cuesta do Haedo”, a Depressão Periférica, e parte do Planalto Meridional. Em cada unidade dessas, o relevo poderia se destacar como unidade elementar, como mostra a Figura 3.

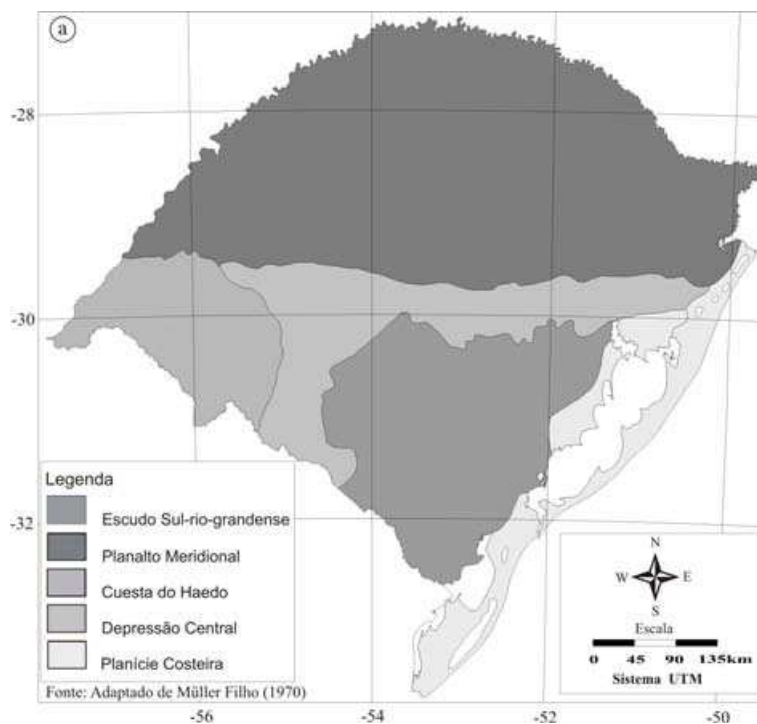


Figura 3. Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Guasselli *et. al.*, 2006.

Na “Cuesta do Haedo”, sua formação é essencialmente sedimentar Mesozóica, arenítica, associada à formação Botucatu e aos basaltos da formação Serra Geral. Podem ser caracterizados pelo basculamento Pós-Cretáceo e por entalhamentos decorrentes da erosão fluvial, a partir da ação das drenagens dos rios Ibicuí e Santa Maria. Seu *front* fora seccionado

do Planalto Meridional pela ação erosiva do rio Ibicuí configurando a forma de *percée*. Em virtude de sua idade e de sua contínua exposição às transições climáticas cenozoicas, suas formas de relevo peculiares são essencialmente compostas por colinas (coxilhas) e por morros tabulares isolados (cerros).

Ao se vincular o comportamento das atuais condições climáticas à sua dinâmica, teremos a região sob o clima *Subtropical úmido I b*, o qual foi considerado por Rossato (2011) como pouco úmido com inverno frio e verão quente. Nesse enquadramento, as precipitações anuais oscilariam entre 1400 e 1700 mm ocorrendo em cerca de 70 a 90 dias no ano, principalmente nos meses do outono e da primavera.

Tais precipitações estariam associadas, sobretudo, aos sistemas frontais, num primeiro plano, e pela ação das massas tropicais continentais num segundo plano. As mesmas massas de ar seriam também responsáveis pela variação da temperatura média anual entre 20 e 23°C, onde, no inverno, as médias mínimas oscilariam entre 11 e 14°C e as médias máximas entre 23 e 29°C.

Essas condições de relevo e clima foram condicionantes ao desenvolvimento de uma cobertura vegetal a qual já fora descrita tanto por Ab'Sáber (2003) como por Freitas (2006) em seu resgate conceitual denominando-a, de maneira não menos simples, como *campos*.

Nos trabalhos de Suertegaray e Guasselli (2004) e Guasselli *et al.* (2006), técnicas do sensoriamento remoto e geoprocessamento foram utilizadas para se identificarem as diferentes paisagens que constituem o espaço do Estado do Rio Grande do Sul apresentadas na Figura 4.

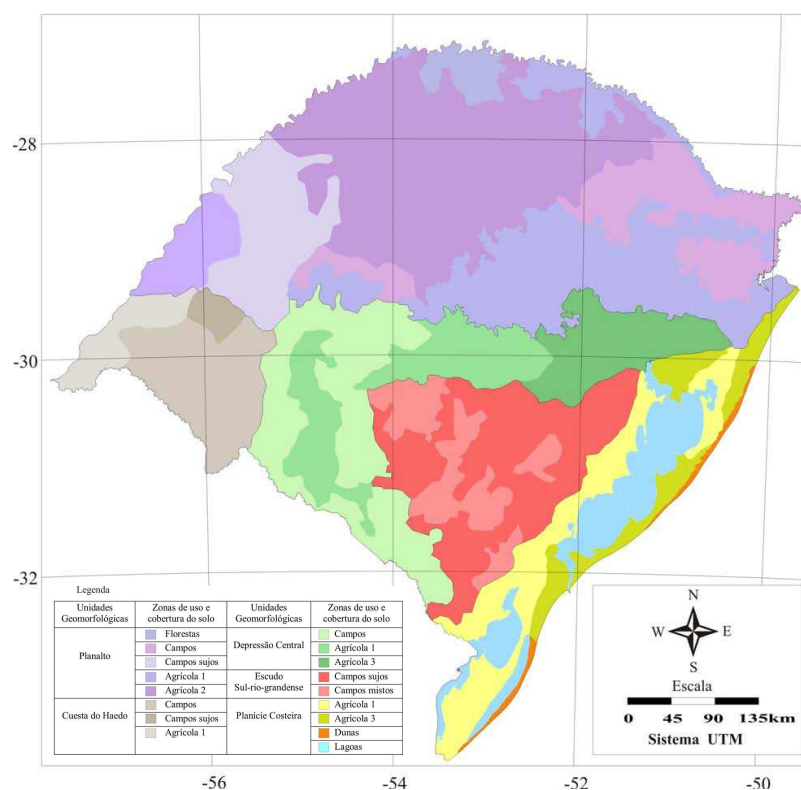


Figura 4. Macrozoneamento do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Adaptado de Suertegaray e Guasselli (2004) e Guasselli *et al.* (2006).

A partir da determinação da unidade de paisagem denominada “Cuesta do Haedo”, os autores verificaram a existência de três subunidades no seu interior.

A subunidade dos *Campos Limpos* foi representada por uma cobertura de campos (gramíneas de baixo porte) recobrendo solos rasos desenvolvidos sobre rochas basálticas. A condição de limpos estaria associada às respostas espectrais decorrentes mais da energia refletida do solo do que da própria vegetação.

Outra subunidade seria a dos *Campos Sujos*, a qual se caracteriza por gramíneas de diferentes portes associadas à vegetação arbustiva de pequeno tamanho. Seu substrato é composto por rochas areníticas retrabalhadas por processos fluviais e eólicos no período Quaternário. Associa-se a condição dos campos às formações arbustivas, pelo fato de seus solos possuírem a maior disponibilidade de água, devido a sua espessura e porosidade, sobretudo nos períodos mais úmidos do ano.

Por fim, a terceira subunidade identificada diz respeito à subunidade *Paisagem Agrícola*,

onde predomina a cultura do arroz na região de várzea do rio Uruguai e de seu principal afluente na paisagem: o Ibicuí.

Dessa forma, tomando-se a unidade da paisagem geossistêmica “Cuesta do Haedo” verifica-se, assim como sugere Bertrand (2004), que ocorre uma combinação local e única de todos esses fatores (formas de relevo, clima, rochas, manto de decomposição etc.) e de uma dinâmica comum (geomorfogênese e degradação antrópica comum). Seria essa uma unidade de paisagem incontestável?

Caso positivo, os processos de arenização existentes no reverso da “Cuesta do Haedo” seriam decorrentes de uma dinâmica natural como sugerem Suertegaray (1997, 1998) e Suertegaray *et al.* (2005)? Estaria essa paisagem numa condição de *clímax* na visão de Bertrand (2004)?

Para Bertrand (2004), o geossistema estaria em estado de *clímax* quando houvesse um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. No caso do geossistema “Cuesta do Haedo”, a ação antrópica atual não estaria reservada apenas à subunidade denominada por Suertegaray e Guasselli (2004) e Guasselli *et al.* (2006) como *Paisagem Agrícola*, mas também às outras subunidades identificadas pelos autores, sobretudo quanto à criação de gado e ao cultivo de grãos a partir dos anos 1960/70.

Embora a história de ocupação da região paute-se na criação de gado livre sobre as pastagens desde meados do século XVIII, hoje em dia a atividade nesse sistema de criação vive uma fase já em profundo declínio. Para Verdum (2004), a demanda por terras exercida pelas atividades agrícolas a partir dos anos 1960/70 seria uma das responsáveis pelo aumento da densidade do rebanho de bovinos na região. Dessa forma, teria hoje a atividade pecuarista pouca influência na dinâmica dos areais nessa região? Por outro lado, a intensificação da atividade agrícola exerceria pressão na dinâmica dos areais?

Os mesmos fatos devem ser considerados ao se analisar as outras unidades de paisagem no nível do geossistema, propostas na região de estudo: a Depressão periférica e o Planalto Meridional.

No caso da Depressão Periférica, sua formação Paleozóica constituída por rochas

sedimentares, conglomerados, arenitos e siltitos foram escavadas pela erosão dos cursos d'água dos rios Jacuí, Ibicuí e Santa Maria em processos sob condições mais áridas. Graças ao processo de circundenudação, o qual foi responsável pela formação de patamares de erosão, deprimidos e periféricos localizados nas bordas de bacias sedimentares, no final do Cretáceo. A geomorfologia regional devia se assemelhar a uma ampla extensão de terras baixas onde o clima mais seco promovia drenagens endorréicas (AB'SÁBER, 1998; SUERTEGARAY e FUJIMOTO, 2004).

Como características do modelado, a Depressão Periférica está embutida entre os planaltos (o Uruguaio-sul-riograndense e o Meridional) e a Cuesta do Haedo, formando um conjunto de colinas côncavo-convexas ou de topo plano, juntamente com relevos tabulares já descritos anteriormente.

No entanto, ao se analisar a atual condição climática, verifica-se que há uma sensível mudança na dinâmica e no comportamento de seus elementos em relação à "Cuesta do Haedo". Na região de estudo, o chamado geossistema da Depressão Periférica estaria sob efeito do clima *Subtropical II*, considerado por Rossato (2011) como medianamente úmido com variação longitudinal das temperaturas médias.

Nesse caso, as precipitações oscilariam entre 1500 e 1700 mm/ano distribuídas entre 90 e 110 dias de chuva, tendo ainda as massas polares como as principais responsáveis pelo ritmo das mesmas. No entanto, percebe-se uma crescente participação das massas de ar oceânicas, juntamente com as massas tropicais continentais na região da Depressão Periférica.

Para Suertegaray e Guasselli (2004) e Guasselli *et al.* (2006), a paisagem *Depressão Central* poderia ser dividida em duas subunidades: *Campos da Depressão Central* e *Paisagem Agrícola*. Para os autores, os *Campos da Depressão Central* constituiriam paisagem dominante desta grande unidade, caracterizando-se originalmente pela cobertura vegetal de gramíneas associadas à mata galeria ao longo dos cursos d'água.

Historicamente, fora ocupada pela atividade pastoril em grandes e médias propriedades, sendo que os cursos d'água que drenam esta unidade foram utilizados como vias de acesso para a sua ocupação e as transformações no uso do solo.

Assim, tal dinâmica foi responsável pela configuração da outra subunidade denominada Paisagem Agrícola, a qual se caracterizou em virtude da expansão da cultura do arroz a partir do início do século XX. Dessa forma, ao longo da bacia do rio Ibicuí, é possível observar suas várzeas densamente ocupadas pela atividade da rizicultura.

Nesta unidade de geossistema, o conceito de paisagem em estado de *clímax* de Bertrand não se enquadra, visto que suas áreas de várzea são densamente ocupadas pela atividade agrícola do arroz. Neste caso, adotando essa grandeza escalar têmporo-espacial (G. IV-V), o “*clímax*” estaria longe de ser realizado, pois a chamada “ação antrópica”, aqui manifestada por meio das relações históricas, sociais e, sobretudo, econômicas, não permite certo equilíbrio entre os elementos geossistêmicos propostos por Bertrand em seu modelo.

Já a Unidade da Paisagem Geossistêmica denominada Planalto Meridional assumiria uma face esculpida pelo entalhamento sucessivo das camadas rochosas pelos cursos d’água no sentido leste-oeste e sudoeste.

De origem Mesozóica, o Planalto Meridional é composto por rochas eruptivas básicas e ácidas, intercaladas por rochas sedimentares areníticas da Formação Botucatu, formadas devido a corridas de lavas, posteriormente reativados por processos tectônicos (basculamentos e falhamentos) e processos erosivos fluviais. Assume uma configuração em forma de topos de morros com superfícies onduladas e escarpas de erosão abruptas dissecadas pelos cursos d’água obsequentes.

Por esse recorte transitório entre a Depressão Periférica e o Planalto Meridional é que Rossato (2011) classificou o clima como sendo *Subtropical III* – úmido com variação longitudinal das temperaturas médias. Para isso, a autora verificou que as precipitações anuais apresentam-se entre 1700 e 1800 mm com cerca de 100 a 120 dias chuvas. Tal condição é o resultado da ação conjunta dos sistemas polares e dos sistemas tropicais conjugados com o efeito do relevo escarpado e de seus vales nas bordas do planalto basáltico. As médias térmicas variam entre 17 e 20°C com o mês mais frio oscilando entre 11 e 14°C e o mês mais quente, entre 23 e 26°C.

Suertegaray e Guasselli (2004) e Guasselli *et al.* (2006) identificaram na paisagem

denominada Planalto Basáltico três subunidades: *Florestal*, de *Campos de Cima da Serra* e *Agrícola*, com predomínio de milho e soja. No caso do enquadramento da paisagem à região de estudo, destacam-se as paisagens de *Campos de Cima da Serra* e *Florestal*.

Na subunidade dos *Campos de Cima da Serra*, a paisagem assumiria um relevo em forma de colinas muito suaves cobertas predominantemente por campos. A baixa densidade da cobertura vegetal nesta subunidade estaria associada às condições de elevada acidez dos seus solos de origem vulcânica. Já a subunidade *Florestal* corresponde, predominantemente, às áreas de escarpas erosivas do planalto cobertas por Florestas Subtropicais e áreas com floresta de Mata Atlântica. Neste caso, a sua localização assume uma relação direta com as características da compartimentação do seu relevo.

Assim, a análise da dinâmica interna dessas paisagens no nível geossistêmico não apresenta, necessariamente, uma grande homogeneidade fisionômica, assim como sugere o próprio Bertrand (2004). Verifica-se que, na maior parte do tempo, o geossistema é formado de paisagens diferentes que representam os vários estágios de sua evolução. O que há, na verdade, é um concatenamento de seus elementos numa dinâmica que pode tender, ainda que teoricamente, para um mesmo *clímax*. Essa dinâmica mais pormenorizada de seus elementos constituintes pode então ser descrita e analisada em outros dois níveis escalares têmporo-espaciais: o *geofácie* e o *geótopo*.

No interior de um mesmo geossistema, o *geofácie* (grandeza VI) corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo onde se desenvolve uma mesma fase de evolução geral do geossistema. Bertrand (2004) afirma que o geofácie representa uma malha de cadeia das paisagens que se sucedem no tempo e no espaço no interior de um mesmo geossistema. Nesse nível, pode-se falar de *cadeias progressivas* e *cadeias regressivas*, como também encontrar um “geofácie-clímax” o qual constitua um estágio final na evolução do geossistema.

Ao analisar o setor de contato entre a Depressão Periférica com o Planalto, – especificamente nos municípios de São Francisco de Assis e Manuel Viana – Verдум (1997 e 2004) representou a dinâmica da paisagem nesse nível escalar. Ao distinguir o *terroir* como o recorte onde aparecem os diversos elementos que compõem a paisagem: as condições do meio,

as coberturas vegetais, os dispositivos mais ou menos perenes que marcam a ocupação do território, marcas de suas práticas agrícolas etc., o autor distinguiu uma distribuição espacial de diferentes estratos (o substrato, o manto de intemperismo, o solo, a cobertura vegetal) e a distribuição de cada potencial (pedogeoecológico, morfológico e florístico) compondo a complexa estrutura do meio.

Assim, sua análise permitiu distinguir, em seu setor de estudo, três recortes da paisagem:

- terroir dos campos limpos do alto Planalto entrecortados por valões e vales encaixados;
- terroir dos rebordos inclinados e florestados do Planalto;
- terroir dos campos limpos da Depressão Periférica, de colinas e morros testemunhos entrecortados por valões e vales fluviais.

Na Figura 5, é possível se verificar a localização dos *terroirs* propostos por Verdum (2004) como exemplos de análise da paisagem no nível do geofácie.

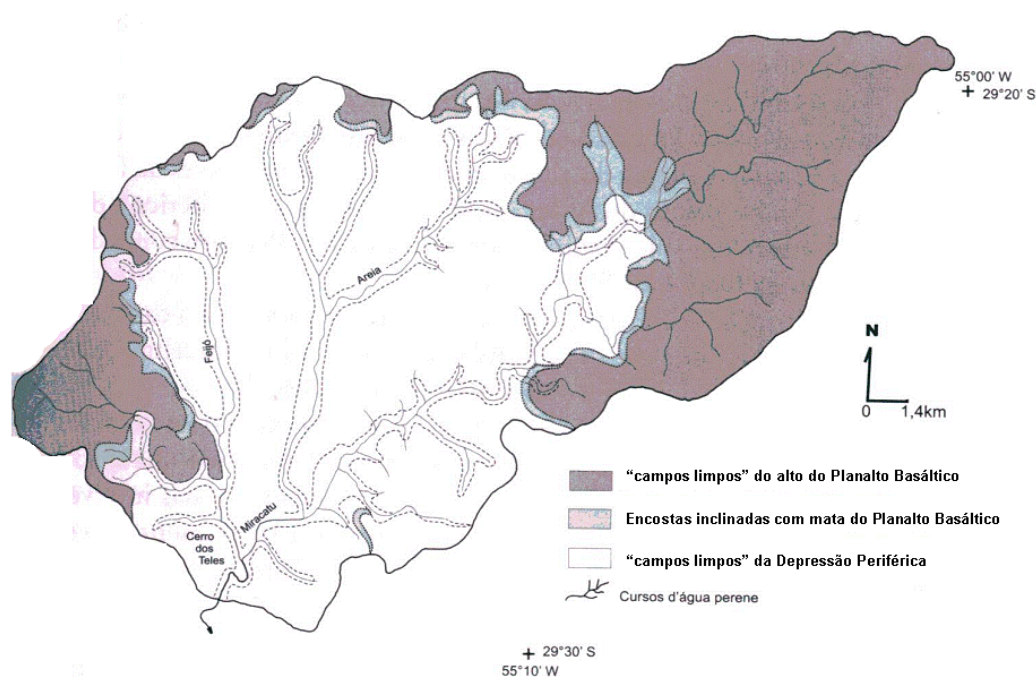


Figura 5. Bacia Hidrográfica do arroio Miracatu e localização de seus *terroirs*.

Fonte: Verdum (2004).

No terroir dos campos limpos do alto do Planalto, os modelados constituem-se por superfícies extensas e planas, mais ou menos preservadas com superfícies dissecadas por cursos d'água. Tais superfícies – planas e extensas – correspondem às áreas de maior altitude.

Seus solos oriundos do substrato basáltico compõem-se de latossolos podzólicos e cambissolos de textura argilosa indicando *déficits* de fósforo e potássio, além de *pH* ácido e toxicidade de alumínio.

Entretanto, sua cobertura vegetal herbácea natural (principal característica do *terroir* dos campos limpos do alto platô), além de proteger a superfície, é utilizada como pastagem, retalhada por parcelas de culturas e pastagens artificiais.

Já o terroir dos rebordos inclinados e florestados do Planalto assume características de vales encaixados associados à drenagem que corta o platô, intercalando, expondo suas formações vulcânicas e areníticas. Os litossolos e cambissolos estão associados à forte inclinação do relevo e sua dinâmica superficial (baixa intemperização química, maior participação do escoamento superficial etc.), não se apresentando favoráveis a práticas agrícolas em larga escala, dada a configuração topográfica; muito embora existam atividades agrícolas de menor escala compondo um mosaico superficial na paisagem.

O terroir dos campos limpos da Depressão Periférica apresenta uma paisagem com características planas compostas por colinas suaves e morros testemunhos (relevos tabulares). A formação arenítica do Botucatu constitui seu principal arcabouço geológico, excetuando-se nos relevos tabulares onde se encontram formações vulcânicas ou areníticas silicificados (quartzíticos), apresentando solos com textura arenosa e silte-arenosa.

Suas condições edáficas (carência de fósforo e potássio e elevada acidez) inibem seu potencial pedológico desenvolvendo a cobertura vegetal herbácea dos campos limpos. Já entre as colinas e os relevos tabulares (cerros), observa-se um caráter que favorece o potencial pedológico ao desenvolvimento de uma vegetação mais arbustiva e arbórea.

Dessa forma, ao analisar a dinâmica da paisagem no nível do geofácio, verifica-se a profunda participação do relevo e toda a dinâmica de vertentes por meio de processos morfogenéticos e morfodinâmicos horizontais e verticais. Estes, intimamente relacionados ao

comportamento das condições climáticas às quais se interagem, com os elementos biogeográficos (potencialmente relacionados à dinâmica da paisagem em escalas menores) numa complexa dinâmica superficial e subsuperficial.

Posto isso, em todos os *terroirs* propostos por Verdum (2004), a ação antrópica (manifestada aqui por meio de intervenções histórico-socioeconômicas no uso, ocupação e apreensão do espaço) sob a forma de criação de gado, agricultura e, mais recentemente, a silvicultura tornam a discussão sobre a classificação dos geofácies mais complexa. Qual geofácia (*terroir*) estaria em progressão? Regressão? Clímax?

É possível compreender, por exemplo, o papel das chuvas torrenciais típicas na região dos areais (dias com precipitações diárias superiores a 100 mm) e sua forte capacidade de erosividade frente às superfícies expostas e rarefeitas nos *terroirs* dos *rebordos inclinados e florestados dos Planaltos* e dos *campos limpos da Depressão Periférica*. Sobretudo, quando analisados em conjunto com as características de forte erodibilidade típica dos solos desses *terroirs* e sua cobertura vegetal.

Graças ao baixo nível de cimentação, sobretudo dos solos essencialmente areníticos dos campos limpos da Depressão Periférica, sua remoção frente às enxurradas é notória, carreando materiais para as áreas mais baixas a cada curto período de precipitações intensas.

Após esse material ter sido removido e transportado pela ação das chuvas e de seu escoamento superficial, os ventos assumem, no local, outro importante papel na dinâmica da paisagem, sobretudo geomorfológica. Sob a ação dos ventos, as areias já inconsolidadas são transportadas a mercê da direção e de sua intensidade, configurando, assim, novos processos da dinâmica superficial.

A deflação se apresentará como processos geomorfológicos dominantes nos dias que sucedem as fortes precipitações. Dessa forma, as areias transportadas pelos ventos sobrepõem-se às formações campestres rarefeitas, deflagrando processos de expansão dos areais na região.

Outra questão que se apresenta é se, nesse nível escalar (geofácia), essa paisagem poderia ser classificada como em uma dinâmica progressiva, uma dinâmica regressiva ou sob um estado de *clímax*?

É sabido que o pisoteio do gado tem sua parcela de contribuição nessa dinâmica, já que historicamente a região vivenciou uma forte atividade pastoril extensiva. No entanto, parece-nos que os próprios areais já existiam muito antes dos processos de ocupação espacial para o aproveitamento econômico como descreveram Suertegaray (1987) e Suertegaray *et al.* (2005).

Sendo assim, considerar se o geofácio está em processos progressivos, regressivos ou em geofácio-clímax pode trazer diferentes leituras e interpretações, além de tornar sua classificação um tanto difícil em virtude do que considerar como dinâmica própria da paisagem nesse nível.

O próprio Verdum (2004) explica que as características de uma paisagem se manifestam em relação às escalas variadas de sua observação, pois, uma vez que nos aproximamos de um determinado recorte, aumentamos sua escala e seus detalhamentos no nível da parcela. Entretanto, ao nos distanciarmos do recorte, diminuimos a escala e, assim, percebemos seus grandes compartimentos na paisagem.

É possível que uma análise em uma escala ainda maior permita identificar, de maneira mais detalhada, as dinâmicas e os processos responsáveis pela configuração das paisagens, assim como Bertrand (2004) nos mostra que às vezes devemos analisar sua dinâmica ao nível da microforma, na escala do metro quadrado ou mesmo decímetro quadrado. Uma diáclase alargada por dissolução, um fundo de vale nunca iluminado diretamente pelo Sol, por exemplo, pode esclarecer o comportamento dinâmico de uma paisagem (ou pelo menos de seus elementos constituintes nesse nível). Esse é o nível que Bertrand (2004) chamou de *geótopo* (grandeza VII).

Na aplicação dos pressupostos de Bertrand (acima citado), aos areais do sudoeste do Rio Grande do Sul no nível do geótopo, teríamos como exemplos de uma mesma paisagem a existência de ravinas e voçorocas (Figura 6a), de leques aluviais - cones de areia (Figura 6b), de degraus de abatimento (Figura 6c) e de processos de deflação e *ripple marks* - ondulações causadas pela ação do vento nas formações arenosas (Figura 6d). Todos estes processos e formas sendo encontrados tanto no interior do geofácio dos *rebordos inclinados e florestados do Planalto*, como nos geofácio dos *campos limpos da Depressão Periférica*.

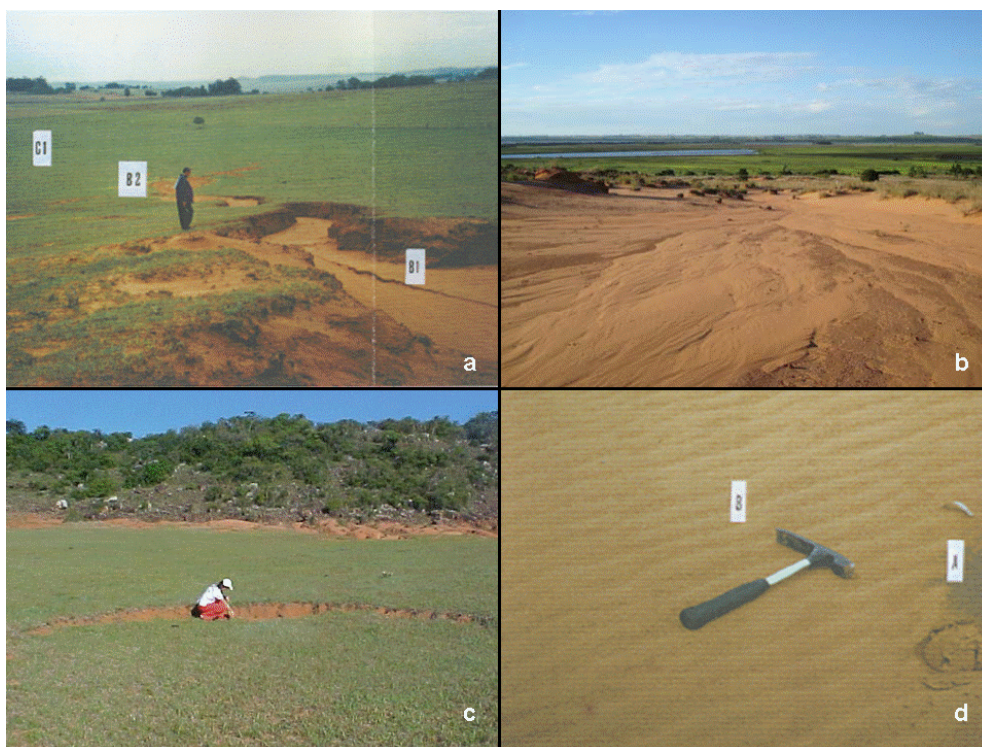


Figura 6. Exemplos de paisagens no nível do geótopo nos areais do sudoeste do Rio Grande do Sul: a) ravinas e voçorocas em Verdum (1997); b) leques aluviais em Freitas (2006); c) degraus de abatimento em Fujimoto e Gonçalves (2010); d) processos de deflação e *ripple marks* em Verdum (1997).

Em cada um desses processos e formas, fica evidente o papel dos componentes do Potencial Ecológico (clima, hidrologia e geomorfologia), da Exploração Biológica (vegetação, solo e fauna) e da Ação Antrópica que caracteriza o Geossistema proposto por Bertrand (2004).

Tais processos já ocorriam no passado anterior à ação exploratória do homem. As variações das condições climáticas ocorridas durante todo o Pleistoceno/Holoceno criaram, ao seu modo, ambientes favoráveis ou desfavoráveis à expansão ou redução dos areais gaúchos. É claro que a intervenção humana, desde a participação dos povos mais primitivos, passando pela história da ocupação pela atividade pecuarista, até a adoção das práticas agrícolas da atualidade, também, contribuíram para esse dinamismo. No entanto, ao analisar os areais do sudoeste do Rio Grande do Sul sob o enfoque geossistêmico, percebe-se que, em muitos recortes espaciais e escalas distintas, sua dinâmica está condicionada quase que exclusivamente aos componentes do Potencial Ecológico e da Exploração Biológica. Por outro lado, há também recortes espaciais

em que é notório que a chamada Ação Antrópica redefiniu quase que por completo toda a dinâmica da paisagem.

CLASSIFICAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DAS PAISAGENS DOS AREAIS

Assim como discutido por Nascimento e Sampaio (2005), a subdivisão dos geossistemas proposta por Bertrand (2004) nos possibilita estudar unidades de paisagens, classificando-as e correlacionando-as ao potencial de uso e à interferência social no meio. De fato, uma classificação geossistêmica mais pormenorizada, indicando sua tendência à estabilidade ambiental, em busca de um *clímax* ecológico, de estabilidade ou regressivo, envolve a *biostasia* ou *resistasia*, mediante paroxismos, ou as formas de manejo das paisagens.

Os *geossistemas em biostasia*, por exemplo, constituem-se de paisagens onde a morfogênese é quase fraca ou inexistente, e o potencial ecológico é mais ou menos fraco. No sistema de evolução predominam os agentes e os processos bioquímicos: pedogênese, concorrência entre espécies etc. A intervenção humana pode provocar uma dinâmica regressiva da vegetação e dos solos. A princípio, podem ser divididos em *geossistemas climáticos*, *geossistemas paraclimáticos*, *geossistemas degradados progressivos* e *geossistemas degradados regressivos*, como esclarece a Tabela 2.

Tabela 2. Tipo de Geossistemas em Biostasia (adaptado de Bertrand, 2004; e Nascimento e Sampaio, 2005).

<i>Tipologia</i>	<i>Características</i>
<i>Geossistemas climáticos</i>	Correspondem à paisagem onde o <i>clímax</i> é mais ou menos bem conservado. Exemplo: uma vertente montanhosa sombreada com “cobertura viva”, contínua e estável, formada por floresta de topos colinosos em planossolos, onde a intervenção humana limitada não compromete o equilíbrio de conjunto do geossistema. Num desmatamento, acidente natural ou em paroxismos, rapidamente há uma reconstituição da cobertura vegetal e dos solos; o potencial ecológico não parece modificado.

<i>Geossistemas paraclimáticos</i>	Aparecem no decorrer de uma evolução regressiva, geralmente desencadeada por tensores socioeconômicos, logo que se opera um bloqueio relativamente longo ligado a uma modificação parcial do potencial ecológico ou de exploração biológica. Como exemplo, têm-se os desmatamentos florestais, onde a fenologia vegetacional não prossegue senão artificialmente (florestamento e reflorestamento) para outra forma de <i>clímax</i> .
<i>Geossistemas degradados com dinâmica progressiva</i>	São frequentes em montanhas úmidas submetidas a cultivos e que são abandonadas. Pode ocorrer um retorno à fase florestal, mas diferente da floresta <i>clímax</i> .
<i>Geossistemas degradados com dinâmica regressiva</i>	Sem modificação importante do potencial ecológico, representam as paisagens fortemente humanizadas, com forte pressão social. Geralmente em serras com contínua atividade agropastoril, a vegetação é modificada ou destruída, os solos transformados pelas práticas agrícolas e pelo pisoteio, que acarreta sua compactação.

Convém salientar que nos *geossistemas em biostasia* os estágios de equilíbrio ecológico não são rompidos, uma vez que a capacidade de sustentação do meio detém poder de resiliência mínima para uma automanutenção (NASCIMENTO e SAMPAIO, 2005).

Já, por sua vez, nos *geossistemas em resistasia* a geomorfogênese domina a complexa dinâmica das paisagens. Processos de erosão, de transporte e de acumulação de detritos mobilizam as vertentes e modificam o potencial ecológico. Cabe destacar que os processos de morfogênese contrariam os de pedogênese e o de sucessão vegetal, conforme aponta Bertrand (2004).

Nos casos de resistasia verdadeira, ou seja, aqueles ligados à crise morfoclimática modificadora do relevo, pode ocorrer erosão superficial ou mesmo a destruição pedológica e da vegetação por completo. Esse é um fenômeno frequentemente encontrado nas margens das regiões áridas, porque, muitas vezes, é acelerado pela relação dicotomizadora *sociedade x natureza* (NASCIMENTO e SAMPAIO, 2005), o qual se considera não se enquadrar nas paisagens dos areais sul-rio-grandenses, no entendimento de Suertegaray (1987), Suertegaray *et al.* (2001) e Verdum (1997 e 2004a).

Assim, os geossistemas em resistasia podem ser subdivididos em:

- a) regressivos com geomorfogênese natural – onde a erosão faz parte do *clímax*;
- b) regressivos com geomorfogênese ligada à ação antrópica:
 - ativa pelo homem;
 - certo desequilíbrio natural da paisagem; e
 - certo desequilíbrio e fragilidade da paisagem.

Como, de uma forma geral, as classificações e as categorizações são sempre feitas sob a forma mais abrangente possível, a rotulação de um cenário extremamente complexo, como por exemplo uma paisagem, sempre nos leva ao uso da generalização ou da utilização de algum elemento mais amplo e mais significativo para classificá-lo e, assim, nominá-lo. O homem necessita dessa classificação para procurar compreender fatos e fenômenos, a fim de tê-los como exemplos de um conceito ou de outro.

A rotulação e a classificação dos areais do sudoeste do Rio Grande do Sul, dessa forma, desconsidera a complexa dinâmica dos elementos geossistêmicos envolvidos. O fato do fenômeno dos areais do sudoeste gaúcho ser considerado como uma paisagem em biostasia ou resistasia não corresponde à realidade de processos e de dinâmicas em questão.

Nesse caso, é necessário adotar recortes espaciais numa escala maior para se conhecer a complexa relação dos elementos envolvidos e, assim, compreender a própria dinâmica desse recorte da paisagem. Somente a partir da compreensão do papel desses elementos e de sua dinâmica, é que se deve proceder sua classificação (do recorte) como em estado de biostasia ou resistasia e suas peculiaridades.

O próprio Bertrand (2004) relembra que são na 4ª e 5ª grandezas têmporo-espaciais (no nível de geofácie e geótopo) onde há a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem, sendo neles, também, onde evoluem as combinações dialéticas mais interessantes aos geógrafos. O autor acredita que nos níveis superiores somente o relevo e o clima importam nessa dinâmica, assessorados pelas grandes formações vegetais, já que os níveis inferiores são capazes de mascarar as combinações de conjunto. Sendo assim, ao analisarmos os areais gaúchos na escala do geofácie e do geótopo, podemos pormenorizar suas relações, compreender sua dinâmica e, assim, classificá-los.

Consideremos, por exemplo, o trabalho de Verdum (2004), que analisa a dinâmica morfogênética nos *terroirs* (geofácies) da bacia do arroio Miracatu em São Francisco de Assis/RS. O *terroir* dos campos limpos do topo de Planalto foi considerado como o mais estável entre os três definidos por ele, devido à existência de uma formação rochosa consistente e coerente, com vertentes pouco inclinadas de solos mais estruturados com uma textura mais argilosa e de uma cobertura vegetal herbácea mais densa e menos degradada. Tais características, aliadas ao comportamento comum das precipitações e das demais ações dos elementos climáticos, permitem refletir acerca dos processos dinâmicos desse recorte da paisagem em estudo. Nesse *terroir*, verifica-se que os processos pedogenéticos sobressaem-se aos morfogênicos que, aliados às condições biogeográficas atuantes, permite-nos que o classifique como uma paisagem sob o *estado de biostasia com características degradadas, mas com uma dinâmica natural progressiva*.

Diferentemente, o *terroir* das bordas e dos vales do Planalto se apresenta desestabilizado por processos morfogênicos, quando a declividade ultrapassa os 20% e onde o desmatamento e a supressão da vegetação expõem suas vertentes a esses processos. Dessa forma, a ocorrência de processos como deslizamentos que expõem as vertentes rochosas por conta do escoamento superficial direto e concentrado em condições de torrencialidade das precipitações, os ravinamentos, os voçorocamentos e as deposições de materiais sob a forma de leques e cones de dejectação sobre as vertentes a jusante indicam fortemente que esse recorte da paisagem encontra-se sob um *estado de resistasia regressiva com geomorfogênese ligada à ação antrópica ativa pelo homem e com certo desequilíbrio natural da paisagem*.

Importante observar que a categorização de ambas as paisagens se mostra em completa contradição. Uma em fase de biostasia com dinâmica progressiva. A outra, numa fase de resistasia regressiva deflagrada pela ação antrópica e apresentando fragilidade na paisagem. O curioso é que elas distam uma da outra apenas pela inflexão da própria vertente ou, quem sabe, pelo próprio limite (mesmo que teórico) entre ambas. Bertrand (2004) relembra que é a descontinuidade de ordem ecológica que caracteriza o limite de tipo de paisagem para outra. Nesse caso, a ação antrópica sobre o modelo geossistêmico de Bertrand foi responsável por

diferenciar o estado e a tipologia de ambos os recortes espaciais, uma vez que, na relação dialética entre os três componentes - Potencial Ecológico, Exploração Biológica e Ação Antrópica -, a participação do último se sobrepôs perante os demais.

Outro exemplo a considerar sobre as classificações tipológicas das paisagens nos areais gaúchos corresponde ao próprio fenômeno da arenização. Adotando o *terroir* dos campos limpos da Depressão Periférica, uma paisagem constituída por colinas suaves (coxilhas) e seus relevos tabulares, Verdum (2004) analisou e classificou os processos morfogenéticos atuantes no interior desse geofácio. Dentre os diversos processos identificados por ele, destacam-se a *acumulação dos cones de areia* e as *ações eólicas entre as crises de escoamento direto* como processos relacionados à dinâmica da arenização.

No processo de *acumulação de cones de areia* proposto por Verdum (2004), os depósitos se originam a cada fase de escoamento direto, onde esses materiais provindos do alto das vertentes se acumulam no fundo dos vales, recarregando os cones. Esses acúmulos de areias espalhadas, sensíveis à deflação, cobrem gradualmente a cobertura herbácea, originando uma das formas do processo de arenização.

Já as *ações eólicas entre crises de escoamento direto* resultam da expansão das areias (arenização) pela deflação sobre a vegetação herbácea que vai sendo pouco a pouco coberta pela areia, fragilizando-a e expondo cada vez mais o manto de areias à ação do vento.

Nesse caso, uma tentativa de classificação geossistêmica da paisagem nos leva a considerá-la como sob o *estado de resistasia regressiva com geomorfogênese natural e processos erosivos fazendo parte do clímax da paisagem*.

Isto se deve graças às características do potencial pedológico dos solos oriundos das rochas areníticas e das formações superficiais arenosas constituintes da Depressão Periférica nesse setor, os quais apresentam uma textura arenosa e silte-arenosa. Tais condições físico-químicas (*pH* ácido, excesso de alumínio e carência de fósforo e potássio) descritas por Verdum (2004) afetam o desenvolvimento de sua cobertura herbácea. Por sua vez, sobre as colinas e os relevos tabulares (formações basálticas e arenitos silicificados) observa-se o desenvolvimento de uma vegetação arbóreo-arbustiva, a qual minimiza a ação dos processos morfogenéticos.

Outro recorte a ser considerado está na análise de Suertegaray (1987 e 1998) sobre os areais do município de Quaraí não serem exclusivamente de origem antrópica. A autora argumenta que registros históricos e outros relatos apontam que, no século XIX, os areais no sudoeste gaúcho já existiam, e que tinha sua origem em processos naturais.

Sendo assim, a compreensão da paisagem dos areais nessa região (origem e dinâmica) passaria pelo conhecimento dos mecanismos e processos do que Bertrand chamou Potencial Ecológico e Exploração Biológica.

Dessa forma, Suertegaray, analisando a litologia das áreas onde os processos se manifestam, verificou diferenças nas condições genéticas e processuais. Sobre sua gênese, a autora constatou a existência de duas unidades litológicas as quais denominou de Unidade A, de origem Pleistocênica em ambiente úmido, provavelmente fluvio-lacustre, e Unidade B, de origem holocênica, provavelmente de ambiente mais seco.

Os sedimentos dessa unidade seriam constituídos por arenitos finos a médios, com estruturas cruzadas e planas, praticamente sem argilas, facilitando a sua desintegração. A autora acredita que os depósitos da unidade B (depósitos eólicos) correspondam a uma fase mais recente (início do Holoceno), quando as precipitações não eram tão intensas, o que acabou por permitir uma lenta expansão da vegetação e a atuação de processos eólicos em áreas descobertas.

Novamente, temos aqui o papel do chamado Potencial Ecológico aliado à Exploração Biológica como as constituintes diretamente envolvidas na dinâmica da paisagem dos areais de Quaraí. A conjugação da formação dos campos limpos dispostos sobre as condições geológico-geomorfológicas relatadas por Suertegaray (1998) aliada à participação do comportamento das condições climáticas – padrão e, sobretudo, a excepcionalidade – colocam a paisagem dos areais no extremo sul do estado do Rio Grande do Sul em condições diferentes das condições descritas no trabalho de Verdum (2004).

Dessa forma, tomando-se como referência os estudos de Suertegaray (1987 e 1998), a paisagem geossistêmica dos areais de Quaraí poderia ser classificada pela ótica de Bertrand (2004) como em *estado de resistasia regressiva com geomorfogênese natural e processos erosivos fazendo parte do clímax da paisagem*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou demonstrar o enquadramento dos areais gaúchos sob a perspectiva metodológica da análise da paisagem na visão *bertrandiana* em suas unidades de paisagem (Zona, Domínio, Região Natural, Geossistema, Geofácia e Geótopo), conforme demonstrou a Tabela 1.

Em sequência, cada unidade da paisagem foi analisada tomando-se um exemplo de paisagem e a participação das unidades elementares (relevo, clima, biogeografia etc.) na configuração das mesmas. Dessa forma, foi possível apresentar exemplos distintos de tipologias das paisagens segundo a visão de Bertrand, reforçando o fato de que tais classificações deveriam ser propostas buscando-se considerar os níveis inferiores de sua proposta metodológica.

Como sugeriu o próprio Bertrand, foi necessário desenvolver pesquisas sobre a dinâmica de seus elementos (Potencial Ecológico, Exploração Biológica e Ação Antrópica) nos níveis inferiores para, posteriormente, retornar ao nível do geossistema e, assim, classificar sua paisagem.

A análise dos areais gaúchos nos níveis inferiores permitiu pormenorizar detalhes de sua dinâmica que possibilitaram classificar seu estado ecológico como de Biostasia ou Resistasia graças às condições que tais locais se encontram.

Dessa forma, as diversas tipologias de paisagem encontradas permitiram considerar que os areais do sudoeste do Rio Grande do Sul possuem uma complexa configuração, o que dificulta a rotulação e a classificação de sua dinâmica.

Todavia, verificou-se, na análise de seus recortes, que, ora a paisagem pode se encontrar em *estado de resistasia regressiva com geomorfologia ligada à ação antrópica ativa pelo homem e com certo equilíbrio natural da paisagem* – como nos casos das *bordas e dos vales do Planalto* –, ora em *estado de resistasia regressiva com geomorfogênese natural e processos erosivos fazendo parte do clímax da paisagem*; como no caso dos *campos limpos da Depressão Periférica* e nos *areais de Quaraí*.

Por fim, acredita-se que o presente trabalho veio a contribuir para o conjunto de trabalhos sobre os areais do sudoeste gaúcho, ao ampliar o interesse nos estudos sobre dinâmica

da paisagem nesta porção do estado.

THE SANDS RIOGRANDENSES SOUTH FROM THE PERSPECTIVE OF BERTRAND GEOSYSTEM

Abstract: In Rio Grande do Sul southwest (Region of “Pampa”) some areas presents sandization processes. This study aimed at analyzing sand landscapes by geosystemics optics proposed by Bertrand (2004), which allowed to frame the elements of this landscape in its respective temporal-spatial domains (Zone, Domain, Natural Region, Geosystem, Geofacie and Geotopo). The geosystemics approach allowed the detailed dynamic characteristics of the landscape, according to aspects related to biostasy and resistasy ecologic state. In this context, after Rio Grande do Sul sands framing in Landscape units, it was possible to define a classification, according to methodology proposed by Bertrand, as geofacie level in both regressive resistasia state due to human action, as in natural regressive resistasia in the landscape climax.

Key-words: *Sand deposits. Sandization. Landscape. Geosystems. Rio Grande do Sul.*

REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, Aziz Nacib. “Participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do Planalto Brasileiro – considerações finais e conclusões”. In: **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo: 19 (1/2), jan/dez, 1998, p. 51-69. Disponível em <http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/revista_ig/19_1-2_5.pdf>. Acesso em 5/04/ 2011.

AB’SÁBER, Aziz Nacib. **Domínios da natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BERTRAND, George. “Paisagem e geografia física global: esboço metodológico”. **R. RA’EGA**, Curitiba, n. 8, 2004, p. 141-152. Editora UFPR. Disponível em <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/3389/2718>>. Acesso em 13/01/ 2010.

FREITAS, Elisete Maria de. **Arenização e fitossociologia da vegetação de campo no município de São Francisco de Assis, RS**. Dissertação de Mestrado apresentada no programa de Pós-graduação em Geografia/ IGEO/ UFRGS, Porto Alegre: 2006.

FUJIMOTO, Nina Simone Valverde Moura; GONÇALVES, Felipe de Sousa. “A morfogênese de formas denudacionais no sudoeste do Rio Grande do Sul”. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, **Anais...** 25 a 31 de julho de 2010, Porto Alegre: 2010. Disponível em <www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=1723>. Acesso em 29/11/2010.

GUASSELLI, Laurindo Antonio; SALDANHA, Dejanira Luderitz; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; DUCATI, Jorge Ricardo; FONTANA, Denise Cybis. Macrozoneamento do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, 33 (1): 3-11, Instituto de Geociências, UFRGS, 2006. Disponível em <<http://www.pesquisasemgeociencias.ufrgs.br/3301/01-3301.pdf>>. Acesso em 16/07/2011.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues; SAMPAIO, José Levi Furtado. “Geografia Física, Geossistemas e estudos integrados da paisagem”. In: **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 6/7, n. 1, 2005. p. 167-179. Disponível em <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2796436>>. Acesso em 30/09/2010.

Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), Sobral - CE, V. 15, n. 2, p. 59 - 83, 2013. www.uvanet.br/rcgs

- NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: SUPREN, 1979.
- NIMER, Edmon. "Clima". In: **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- ROSSATO, Maira Suertegaray. **Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Geografia/IGEO/UFRGS, Porto Alegre: 2011.
- SOUTO, J. J. P. **Deserto, uma ameaça?** Porto Alegre: DRNR, Diretoria Geral, Secretaria da Agricultura, 1985.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **A Trajetória da Natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí - RS**. 1987. 243f. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, *Universidade de São Paulo* (USP), São Paulo, 1987.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Deserto Grande do Sul: controvérsias**. 2ª ed. rev. amp. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 1998.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. "Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável". In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. (Orgs). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; GUASSELLI, Laurindo Antonio; VERDUM, Roberto (Orgs). **Atlas da Arenização Sudoeste do Rio Grande do Sul**. 2001. 84f. Porto Alegre: Secretaria da Coordenação e Planejamento e Secretaria da Ciência e Tecnologia Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2001.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; GUASSELLI, Laurindo Antonio. "Paisagens (imagens e representações) do Rio Grande do Sul". In: VERDUM, Roberto; BASSO, Luiz Alberto; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes (Orgs). **Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; VERDUM, Roberto; BELLANCA, Eli Tonietti; UAGODA, Rogério Elias Soares. "Sobre a gênese da arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul". In: **Terra Livre**, Goiânia, v. 1, n. 24, 2005, p. 135-150. Disponível em < http://www.agb.org.br/files/TL_N24.pdf>. Acesso em 27/07/ 2011.
- VERDUM, Roberto. **Approche géographique des "déserts" dans les communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana, État du Rio Grande do Sul, Brésil**. Tese de Doutorado, UFR de Géographie et Aménagement, Université de Toulouse Le Mirail, Toulouse, 1997. 211p.
- VERDUM, Roberto. "Depressão periférica e planalto. Potencial ecológico e utilização social da natureza". In: VERDUM, Roberto; BASSO, Luiz Alberto; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes (Orgs). **Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- VERDUM, Roberto. "Tratados internacionais e implicações locais: a desertificação". In: **GEOgraphia** - ano 6 - n. 11. 2004a. Disponível em < <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/view/144/139>>. Acesso em 15/07/2011.