

**Repercussões na Paisagem:
Da Arenização à monocultura arbórea na Depressão Periférica - RS**

Roberto Verdum
Departamento de Geografia/IG/UFRGS
verdum@ufrgs.br

1. Introdução

Na paisagem atual da província geomorfológica conhecida como Depressão Periférica no Rio Grande do Sul, o potencial climático permite um clímax para o crescimento natural de florestas. Contudo, o que se identifica é uma paisagem que não corresponde à ação direta do clima atual. A paisagem apresenta características originais que se manifestam em escalas variadas de observação, tanto em detalhe quando se trata das dinâmicas do meio como no que se refere aos grandes compartimentos da paisagem. Estes revelam diferenças quanto às características litológicas, hidrológicas, geomorfológicas, de cobertura e do uso do solo associado à ocupação sucessiva das sociedades humanas.

Atualmente, se identifica nessa paisagem tanto a degradação das terras relacionada às características naturais, mas também à pressão agrícola de modelos de exploração exercida historicamente sobre esse meio. O atual debate sobre a introdução nessa paisagem de um modelo de exploração relacionado ao plantio de eucaliptos, na forma de monocultura para a exploração industrial, revela uma nova expressão da intervenção social com alterações, tanto nas dinâmicas do meio como nos aspectos estéticos e culturais da nova paisagem arbórea construída sobre os campos. Evidencia-se, assim, a importância de se avaliar a pressão desse novo modelo de exploração que gera processos morfogenéticos distintos, assim como nas suas interações e nas suas relações com as fragilidades do meio. Neste sentido, os estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa da Arenização no sudoeste do estado, do Departamento de Geografia, do Instituto de Geociências da UFRGS, oferecem dados e conhecimento da dinâmica do meio campestre e subsídios para o debate relativo a esse novo modelo de exploração agrícola.

2. Os campos limpos da Depressão Periférica

Ao estudar as paisagens nos municípios de São Francisco de Assis e Manuel Viana, se verifica que estas apresentam características originais e que se manifestam em escalas variadas de observação, Verdum (2004). Entre estas se pode distinguir o *terroir*, onde aparecem os diversos componentes da paisagem: as condições do meio, as coberturas vegetais, os dispositivos mais ou menos perenes que marcam a ocupação do território e as marcas das práticas agrícolas que diferenciam os grandes sistemas agrários desenvolvidos, Deffontaines (1998).

Em relação aos campos limpos da Depressão Periférica estes apresentam uma paisagem plana que é caracterizada pela presença de colinas suaves e de morros testemunhos (tabulares), entre valões e vales. O substrato arenítico é geologicamente o mais representativo, exceto no caso dos relevos tabulares que apresentam os topos preservados, tanto pelo basalto como pelo arenito silicificado.

Os materiais de origem dos solos, majoritariamente do arenito Botucatu, caracterizam o potencial pedológico relacionado à textura arenosa e silte-arenosa, de pH ácido, carências em fósforo (P) e em potássio e um excesso em alumínio (Al). O inibidor identificado no potencial pedológico, certamente afeta o desenvolvimento da cobertura herbácea dos campos limpos. Entrecortando as colinas suaves e os relevos tabulares, observa-se que sobre os vales úmidos o caráter favorável do potencial pedológico permite o desenvolvimento de uma vegetação composta dos estratos arbustivo e arbóreo. Esta mesma característica favorável é observável pela vegetação que circunda os relevos tabulares.

Em relação à valorização do território, este espaço aberto dos campos limpos permitiu, desde há muito tempo, as atividades agrícolas ligadas à exploração extensiva das pastagens e dos cultivos. Analisar, assim as fases de ocupação do território permite avaliar a pressão que os modelos de exploração agrícola exercem sobre a biomassa vegetal e o solo. Pode-se estabelecer uma diferenciação das formas de pressão agrícola a partir da diversidade dos processos históricos, identificando a persistência das heranças nas práticas agrícolas e examinando a intensificação dos processos produtivos das duas principais atividades agrícolas desenvolvidas: a criação extensiva de gado e a agricultura mecanizada especulativa, em determinados tipos de *terroir*.

A pesquisa sobre a repartição das diferentes formações vegetais do setor de estudo, permite distinguir três tipos de formações: os campos limpos das colinas suaves; a mata galeria dos vales úmidos e os remanescentes florestais dos vales que entrecortam as encostas abruptas dos divisores d'água e das bordas dos relevos tabulares. Esta distinção das formações vegetais tornou possível sua caracterização segundo os meios onde essas se desenvolvem e segundo a porcentagem da superfície coberta por cada uma dessas no setor de estudo. Nota-se que, mais de 70 % do potencial pedológico associado às colinas suaves é coberto pela vegetação herbácea dos campos limpos. As hipóteses sobre a origem dos campos limpos do Rio Grande do Sul apontam a uma formação herbácea cujas características atuais estariam relacionadas ao período geológico Terciário (\pm 65 milhões anos até 1 milhão anos A.P.). Entre o Terciário e o Quaternário (\pm 1 milhão anos A.P. até os dias de hoje), essa vegetação aberta, submetida às mudanças paleoclimáticas, segue fases alternativas de expansão e retração, com aspecto dominante de savana e estepe, Ab'Saber (1977). Mesmo se esta formulação é ainda considerada hipotética, esta assinala a existência de uma paisagem originalmente herbácea em plena evolução botânica. Neste caso, os campos limpos podem ser considerados como sendo uma formação vegetal legada do passado, que continua existindo, mas corresponde mal a dinâmica atual associada a um clímax florestal.

3. A ocupação e a apropriação humana dos campos limpos

A base da organização atual do espaço rural do sudoeste do Rio Grande do Sul tem como referência ao estabelecimento da fronteira política entre o Brasil e o Uruguai, em 1828 e ratificada em 1851. A apropriação e a ocupação do território se apoiou sobre a distribuição de títulos de sesmarias, cuja superfície média era de 13.000 ha, Pesavento (1977). O latifúndio representa assim, a tradição da criação do gado em propriedades extensas que exploram a vegetação herbácea composta de espécies nativas para a criação de gado, ao mesmo tempo o elemento fundiário que sustenta a estrutura espacial da formação do estado e a projeção da economia para o mercado nacional e internacional.

Até hoje, as pastagens naturais são ainda bastante dominantes no sudoeste do Estado, sendo que se constata, no conjunto dos municípios: Alegrete, Cacequi, Itaqui, Quaraí, São Borja e São Francisco de Assis, que a superfície de pastagens artificiais não ultrapassa 7% do conjunto

dos municípios, exceção a São Francisco de Assis que possuía 13% da superfície total das pastagens utilizadas, Verdum (1997). Há uma forte dependência da prática pastoril extensiva às condições das pastagens nativas, isto é, criadores concebem os campos limpos do sul do Brasil como as melhores pastagens nativas e as melhores adaptadas à prática pastoril, Lindmann e Ferri (1974), Araújo (1971); Boldrini e outros (1985); Verdum (1997) e Freitas (2006).

A partir dos anos de 1970, se nota uma mudança importante no sistema de produção, em parte dessa área de estudo. A comparação entre as superfícies ocupadas por cada atividade e a superfície agrícola total nos municípios de São Francisco de Assis e Manuel Viana entre 1950 e 1985 mostra que a superfície de culturas temporárias representava 5% (15.191 ha) em 1950 e 16% (57.873 ha) em 1985 da superfície agrícola total. A evolução das culturas não representa somente o crescimento da superfície cultivada, mas também as mudanças em relação aos tipos de culturas, o tamanho da unidade de produção e o destino desta produção. Assim, neste período constata-se a intensificação do processo produtivo marcada pela articulação entre a agricultura e a indústria pelo estabelecimento do **sistema de monoculturas extensivas mecanizadas**. As políticas de financiamento da agricultura e da industrialização das culturas do arroz, a partir dos anos de 1940, do trigo nos anos 1950 e 1960, e da soja nos anos 1970, mudaram bruscamente a organização do espaço agrário. Verifica-se, assim, a introdução das culturas mecanizadas (principalmente do trigo e da soja) nas colinas dos campos limpos nesses municípios. As culturas do milho e arroz estavam presentes desde os anos de 1920. No início, esta produção se orientou para a satisfação direta dos produtores e, parcialmente, para o mercado regional. Em relação ao milho, a cultura desenvolvia-se, sobretudo, nos vales das encostas e associadas às propriedades de menos de 100 ha. A partir dos anos de 1970, o crescimento da produção associada a expansão agro-alimentar induz o desenvolvimento desta cultura sobre os campos limpos. O crescimento observado em relação ao arroz ocorre em detrimento da mata galeria situada ao longo das planícies aluviais da Depressão Periférica, Verdum (1997).

Como em outras regiões do estado a relação entre a cultura do trigo e da soja se estabelece nesses municípios. A distribuição espacial sobre os campos limpos da cultura da soja coincide com aquela do trigo. Os proprietários utilizam praticamente as mesmas parcelas e os mesmos equipamentos agrícolas, sendo que as duas culturas se alternam durante o ano agrícola (a soja de outubro a março e o trigo de abril a agosto). No entanto, em relação aos municípios de São

Francisco de Assis e Manuel Viana o desenvolvimento mais recente da soja se estabelece em detrimento do trigo. Assim, pode-se falar de uma verdadeira pressão agrícola sobre os campos limpos a partir dos anos de 1970, com a implantação das culturas mecanizadas. Neste sentido, nota-se a modificação do modo de ocupação do espaço rural, onde os criadores dividem este espaço com os novos exploradores vindos do Planalto vizinho ou eles mesmos optaram pela agricultura. Os produtores migrantes, arrendatários ou compradores de propriedades introduziram no *terroir* dos campos limpos um equipamento mecanizado, que acentuou a pressão sobre os solos frágeis e sobre a vegetação herbácea, já submetida às queimadas ligadas à criação extensiva.

Esses elementos da utilização social do espaço têm um papel importante na relação entre a fragilidade do meio e os processos morfogenéticos identificados nos estudos. O *terroir* dos campos limpos da Depressão Periférica, com suas colinas suaves (coxilhas) e seus relevos tabulares, são os mais atingidos por esses processos morfogenéticos, Suertegaray (1987 e 1997), Verdum (1997), Suertegaray e outros (2001) e Verdum (2004). Estes correspondem: às superfícies rochosas caracterizadas por blocos e lençóis de detritos, aos ravinamentos no pé da vertente rochosa, às acumulações de cones de areia, às ações eólicas entre as crises do escoamento direto que resultam na expansão das areias (arenização) pela deflação sobre a vegetação herbácea, aos ravinamentos acelerados do fundo dos valões e dos vales e ao ravinamento regressivo à montante das vertentes arenosas.

As observações em campo e o estudo dos processos morfogenéticos mostram que toda esta dinâmica processual tem provocado o questionamento sobre a sua origem natural ou como sendo provocada pela pressão agrícola dos modelos de produção adotados até então. No entanto, sem entrar no mérito deste questionamento, já discutido em Suertegaray, 1987, 1996 e 1997, assim como em Verdum, 1997 e 2004, destaca-se que os processos morfogenéticos identificados vêm inviabilizando, continuamente, áreas nas propriedades rurais à produção agrícola.

4. A nova matriz produtiva transformadora dos campos limpos

A proposta inicial de implantação de monoculturas florestais nos campos limpos, de 105 mil ha, na denominada Metade Sul do Rio Grande do Sul, para a produção de madeira de eucaliptos, deverá ser efetivada numa área de interesse de aproximadamente 1,8 milhões de ha. Esta área inclui, parcialmente ou na sua totalidade, onze municípios: Alegrete; Cacequi, Itaquí,

Maçambará, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja, São Francisco de Assis, São Gabriel, São Vicente do Sul e Unistalda. No conjunto destes municípios a produtividade média prevista para os plantios, a partir de 2013, deverá atingir valores em torno de 50 m³ de madeira com casca por ha/ano. As taxas médias propostas de ocupação do solo nas áreas adquiridas deverão ser em torno de 70%.

O empreendimento de plantio de eucaliptos está sendo proposto pela empresa Stora Enso, conglomerado sueco-finlandês que produz e comercializa produtos oriundos dessa exploração da madeira de eucalipto, tais como: papéis e embalagens de papelão. A área do empreendimento se insere nos campos limpos do bioma Pampa ou da reconhecida historicamente como Campanha Gaúcha, que se caracteriza pela diversidade de meios, tais como: os afloramentos de rocha com vegetação endêmica característica, os banhados, as extensas planícies fluviais com a presença de matas ciliares, etc. Dados recentes apontados pelo IBAMA (2006) revelam intervenções sociais que já caracterizam a degradação ambiental, tais como: “a arenização de extensas áreas, a alteração da fauna e flora nativas pela invasão de espécies exóticas e a supressão de extensas áreas com ecossistemas nativos (campos, banhados e matas) para uso agropecuário”. Neste sentido, da área original constituída pelas formações vegetais típicas do bioma Pampa, restam somente cerca de 39% dos 17,6 milhões de ha, Buckup, L. et alii (2007).

Pela amplitude dos investimentos previstos para os projetos de plantio de eucaliptos com fins industriais neste bioma e, especificamente, nos municípios anteriormente citados, são previstos impactos negativos em diversas dimensões: nas dinâmicas do meio e sociais. Dentre as várias abordagens que podem ser trabalhadas nessas dimensões, três temas estão sendo estudados na relação do processo de *arenização* com a implantação de projetos de plantio de monoculturas arbóreas: a diversidade da vegetação campestre, a quantidade/qualidade da água e dos processos morfogénéticos associados.

Estudos recentes realizados por Freitas (2006) em São Francisco de Assis sobre a diversidade botânica, ainda pouco conhecida dos campos limpos, revelam na área proposta para o empreendimento a dominância de espécies prostradas favorecidas pela ação do pisoteio do gado que promove alteração da fisionomia do campo. Isto é, poucas espécies são responsáveis pela maior parcela da cobertura do solo, sendo as dominantes pertencentes ao grupo das gramíneas, principalmente as espécies dominantes: *Paspalum stellatum*, *Paspalum nicorae* Parodi e

Paspalum notatum. No entanto, os campos apresentam significativa diversidade florística, sendo que várias espécies são raras, principalmente as do grupo das plantas herbáceas.

Nesse estudo se revela a identificação de espécies com enorme potencial para uso medicinal ou ornamental como fonte alternativa de renda e em projetos de recuperação das áreas degradadas no bioma. Assim, se sugere aprofundar o conhecimento florístico e fitossociológico dos campos para a compreensão do processo de arenização, a elaboração de uma lista de espécies que podem ser utilizadas em programas de recuperação de solos e a determinação de áreas de proteção ambiental para a conservação do bioma campestre em função da implantação dos empreendimentos de monoculturas em geral.

No que se refere à qualidade e quantidade d'água capazes de serem afetadas pela implantação dessa nova matriz de produção agro-industrial, poucos dados foram gerados para elucidar e projetar modificações no sistema hídrico dos afluentes e da própria bacia do rio Ibicuí, numa superfície em torno de 33.000 km². Neste sentido, têm desenvolvido estudos relativos às dinâmicas hídricas nas bacias hidrográficas que se situam nos municípios de São Francisco de Assis e Manuel Viana, ou sejam, as bacias do Inhacundá, Miracatu e Caraguataí.

Verdum (1997) ao estudar o sistema hídrico da bacia do Miracatu revela a importância dos volumes d'água que entram e saem do sistema. A partir deste estudo, se comprova a impossibilidade de se considerar o setor estudado como sendo um deserto, por mais que esta afirmação tenha sido destaque por diversas vezes na mídia e em alguns estudos realizados na Campanha Gaúcha que afirmam a sua existência. Além disso, o cálculo do volume das reservas subterrâneas mostra a importância do escoamento subterrâneo na alimentação da rede hidrográfica da bacia, principalmente, durante as fases de seca atmosférica (falta de chuvas). A potência das reservas subterrâneas, contidas nas rochas sedimentares e ígneas que compõem o substrato da bacia, assegura um débito sempre superior a 4 m³/s, isto é, 0,9 mm/dia, mesmo nos períodos de longa estiagem. Estes estudos mostram que a área de interesse do empreendimento proposto para o plantio de eucaliptos, para fins industriais, está inserida na região de recarga do sistema Aquífero Guarani. Assim, é imprescindível, nos estudos de impacto ambiental, o mapeamento das áreas de recarga do aquífero e as prováveis restrições a serem feitas ao plantio em setores importantes, não só para a conservação do volume de água de recarga, mas também no que se refere a sua qualidade.

Destaca-se, ainda a diferença entre o volume e a velocidade de esvaziamento entre os reservatórios d'água, contidos na rede hidrográfica, e os aquíferos. O esvaziamento do reservatório d'água, contido na rede hidrográfica da bacia, associado à fase de escoamento superficial direto sobre as vertentes é muito rápido. Esta dinâmica revela a explicação que associa a existência de superfícies onde a água das chuvas escoar muito rápida e os processos de ravinamento e voçorocamento, tanto dos solos como das formações superficiais. Estes processos são observados em todas as bacias hidrográficas que compõem a do rio Ibicuí.

Assinala-se que, mesmo com esse potencial de volume d'água estocada nos aquíferos, atualmente, se têm detectado conflitos pela escassez de água em certos anos e determinadas estações, tanto para a dessedentação humana como para os usos nas atividades agrícolas. Neste sentido, se tem apontado um desequilíbrio entre a demanda e a disponibilidade do recurso. Assim, se pode projetar conflitos pelo uso da água que já são detectados em alguns setores de interesse para o desenvolvimento dos plantios arbóreos com fins industriais.

Em relação à qualidade das águas superficiais, a partir dos anos de 1990, foram realizadas campanhas em campo para avaliar determinados parâmetros de qualidade de água superficial, nas bacias dos arroios Inhacundá, Caraguataí e Miracatu, ampliando-se o conhecimento dos recursos hídricos disponíveis, Basso & Verdum (2006). A partir das análises físico-químicas das águas das três bacias que se situam nesses municípios pode-se salientar algumas características em relação à qualidade das águas dessas bacias. Inicialmente, destaca-se que o pH situa-se entre 6 e 6,9, sendo baixa a concentração de partículas de origem mineral. Esta característica dá uma qualidade satisfatória as águas (classes 1 e 2 do Conama), exceto em relação a concentração de alumínio que indica índices de toxicidade nas águas, condição esta revelada, também, quando dos estudos realizados em relação aos solos nestas bacias.

Em seguida, destaca-se que em algumas amostras analisadas os índices de fosfatos estavam acima dos limites estabelecidos para as classes 1, 2 e 3 do Conama. Estes índices indicam a intervenção das atividades agrícolas na qualidade das águas, que se intensificou nos últimos 30 anos, principalmente com o desenvolvimento das monoculturas de trigo, soja, milho e arroz, em solos de baixa fertilidade orgânica e mineral.

Finalmente, destaca-se a importância da vazão dos cursos d'água no transporte da carga sólida em suspensão, com variações expressivas relacionadas à variabilidade sazonal das chuvas

e dos débitos dos cursos d'água que são relacionados, o que contribui para o assoreamento progressivo do coletor principal das três bacias estudadas, o rio Ibicuí.

5. Considerações Finais

Verifica-se que a paisagem dos campos limpos apresenta originalidade que se manifesta em diferentes escalas de análise, além de se encontrar em plena evolução botânica, que é revelada pela raridade e pelo endemismo de diversas formas de vida que a caracterizam. A base da organização social, na atualidade do espaço rural no sudoeste do Rio Grande do Sul é ligada, em grande parte ainda, à tradição de pastoreio extensivo sobre médias e grandes propriedades. Esta prática pastoril tem uma relação direta entre a rentabilidade e o número de hectares explorados, sendo que as pastagens nativas dos campos limpos são largamente dominantes, ainda, em vários municípios no sudoeste do Estado.

No entanto, mesmo que a predominância do pastoreio se mantém até hoje, o desenvolvimento das culturas agro-industriais durante o século XX, modificou o modo de ocupação do espaço rural. Pode-se falar de uma verdadeira pressão das atividades agrícolas sobre o *terroir* dos campos limpos a partir dos anos de 1970, sem qualquer tipo de instrumento de regulação no que se refere à ocupação espacial dessas atividades agrícolas. A sua expansão mostra a presença de um agricultor vindo do Planalto, que reproduziu nos campos limpos um conhecimento e uma técnica adquirida sobre os solos mais férteis e melhores estruturados daquela província geomorfológica. Os criadores tradicionais dos campos limpos da Depressão Periférica dividem o espaço com esses novos produtores que acentuaram a pressão agrícola sobre os solos frágeis e sobre a vegetação herbácea dos campos limpos. Neste sentido, destaca-se a carência de pesquisas para a regulação dessa pressão agrícola, como em relação à recuperação de áreas degradadas historicamente, com forte presença de processos morfogenéticos.

No que se refere à introdução de uma nova matriz de produção agro-industrial calcada em empreendimentos de plantio de eucaliptos e outras espécies arbóreas, se pode projetar intervenções importantes nas dinâmicas do meio relacionadas à cobertura herbácea, ao sistema hídrico e aos processos morfogenéticos. Neste sentido, destaca-se que a proposta de Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no Rio Grande do Sul, elaborada pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS (FEPAM) e a Fundação Zoobotânica – RS (FZB), em

2007, busca estabelecer critérios e diretrizes necessárias para a gestão desse bioma. É um documento fundamental de regulação técnico-científica, que considera as peculiaridades de cada paisagem, isto é, suas vulnerabilidades e potencialidades em relação a esses empreendimentos no estado. Assim, esse documento deve ser estudado, discutido e aprimorado, mas não negligenciado, para não sermos recorrentes em erros que desconsideram o conhecimento nele gerado e sintetizado, assim como em outros estudos que valorizam esse bioma único.

6. Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A. N. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. In: Paleoclimas, nº3, p.3-19. USP. São Paulo.
- ARAÚJO, A. A. 1971. Principais gramíneas do Rio Grande do Sul. Sulina. Porto Alegre.
- BASSO, L. A. & VERDUM, R. (2006). Qualidade das águas em bacias hidrográficas com focos de arenização, sudoeste do Rio Grande do Sul. In: Revista de Geografia. Unesp. Vol. 26, p.45-55. Presidente Prudente.
- BUCKUP, L. et alii. 2007. Porque respeitar o zoneamento. Porto Alegre.
- BOLDRINI, I. I. et alii 1985. Gramíneas e Leguminosas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre
- DEFFONTAINES, J. P. 1998. Les Sentiers d'un Géoagronome. Éditions Arguments. Paris.
- FREITAS E. M. de. 2006 Arenização e fitossociologia da vegetação de campo no município de São Francisco de Assis, RS. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – RS (FEPAM) E A FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA – RS (FZB). 2007. Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no Rio Grande do Sul. www.fepam.rs.gov.br. Porto Alegre.
- LINDMANN, C.A.M. & M.G. Ferri 1974. A vegetação no Rio Grande do Sul. USP -Livraria Itatiaia Editora. São Paulo
- PEBAYLE, R. 1974. Eleveurs et agriculteurs du Rio Grande do Sul. Thèse de Doctorat. Université de Paris I. Paris.

PESAVENTO, S.J.1977. Considerações sobre a evolução da agricultura gaúcha até 1930. In: Informativo do SEITE. Fundação de Economia e Estatística do Estado do Rio Grande do Sul. Ano 2, nº3. Porto Alegre.

SUERTEGARAY, D.M.A. 1987. A trajetória da natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí - Rio Grande do Sul. Universidade de São Paulo –FFLCH - Departamento de Geografia. Dissertação de Doutorado. São Paulo.

SUERTEGARAY, D.M.A. 1996. Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável. In: Geomorfologia. A.J.T. Guerra (org.). Rio de Janeiro.

SUERTEGARAY, D.M.A. 1997. Deserto Grande do Sul: controvérsia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2ª edição. Porto Alegre.

SUERTEGARAY, D. M. A.; VERDUM, R.; BELLANCA, E. T.; UAGODA, R. S. 2005. Sobre a gênese da arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul. Revista Terra Livre, v. 1, n. 24, p. 135-150. São Paulo.

VERDUM, R. 1997. Approche géographique des “déserts” dans les communes de São Francisco de Assis et Manoel Viana, Etat du Rio Grande do Sul, Brésil. Université de Toulouse Le Mirail- UFR de Géographie/Aménagement. Tese de Doutorado. Toulouse.

VERDUM, R. 2004. Depressão Periférica e Planalto - potencial ecológico e utilização social da natureza. In: Verdum, R. Basso, L. A. & Suertegaray, D. M. A. Rio Grande do Sul – paisagens e territórios em transformação. Editora da UFRGS. Porto Alegre.