



 [Infobibos - Informações Tecnológicas - www.infobibos.com](http://www.infobibos.com)

## Sistema agrossilvipastoril na região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul

Carlos Alberto Flores  
Jorge Ribaski  
Vilmar Luciano Matte

### Introdução

No Brasil, as regiões tipicamente áridas e semi-áridas, sujeitas à desertificação, se localizam na região Nordeste do País. Entretanto, no seu extremo meridional, na faixa de transição entre a zona de clima tropical e temperada, existem extensas áreas areníticas que vêm sofrendo uma grande pressão antrópica devido ao aumento dos níveis de utilização, seja através do avanço da agricultura sem medidas de conservação, seja pelo excesso na pressão de pastejo por questões tributárias ou desconhecimento da fragilidade dos ecossistemas naturais onde as unidades produtivas estão inseridas. Isso tem resultado em degradação do ecossistema regional, devido à diminuição da cobertura vegetal, que potencializa o processo de erosão do solo. A área desta ocorrência alcança uma superfície de aproximadamente dois milhões (2.003.872) de hectares, abrangendo partes de quinze (15) municípios, com uma população de 935.034 habitantes.

### Contextualização

As formações arenosas, características dessa região, são bastante vulneráveis à erosão eólica e hídrica e, atualmente, diversas áreas apresentam importantes núcleos de arenização (SOUTO, 1994). Por outro lado, os solos originados de rochas basálticas nesta região, apesar de oferecerem melhor rendimento para as pastagens nativas, caracterizam-se pela pequena espessura, com uma profundidade efetiva variando entre cinco e cinquenta centímetros e que, em grande parte, são ocupados por pastagens degradadas ou em vias de degradação. Como consequência identifica-se extensões de áreas com perdas significativas de espécies da flora regional (redução da biodiversidade), em especial daquelas de valor forrageiro. Essas formações arenosas abrangem, principalmente, sete municípios do estado do Rio Grande do Sul: Alegrete, Cacequi, Itaqui, Manoel Viana, Quaraí, São Francisco de Assis e São Vicente do Sul, num total de, aproximadamente, 1.400.000 hectares (SOUTO, 1994).

Trata-se de uma área relativamente plana, cujos pontos mais elevados não ultrapassam aos 350 metros sobre o nível do mar. O clima é predominantemente subtropical, com grandes variações térmicas, sendo que em áreas com latitudes médias ocorrem geadas (IBGE, 1986). Segundo Suertegaray et al (2001) no *Atlas da Arenização - Sudoeste do Rio Grande do Sul*, o município de Alegrete tem hoje 1.120 hectares de areais, dos 766.951 hectares existentes. Entre os municípios onde há ocorrência de areais, é o que apresenta a porção mais expressiva. A cobertura vegetal é caracterizada pelas formações Estepe Gramíneo-Lenhosa e Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa. Trata-se de uma região descampada e de domínio de gramíneas tropicais ou subtropicais, de produção nitidamente estacional, apresentando algumas de bom ou razoável valor forrageiro, como espécies dos gêneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Setaria*, entre outras.

Esse tipo de vegetação tem uma participação de grande relevância na vida socioeconômica dos produtores rurais devido a exploração de alimento para os rebanhos bovino e de outras espécies de animais domésticos. No entanto, a baixa aptidão desses solos para usos mais intensivos e o manejo tradicional da terra, com a criação extensiva de gado, têm contribuído para aceleração do processo erosivo, ampliando gradativamente as áreas com vegetação rarefeita e consequentemente a formação de campos arenizados (Figura 1).



Figura 1. Área com início do processo de formação de areais. Município de Alegrete, RS, 2008.  
Foto: Carlos Alberto Flores

Essa degeneração da qualidade ambiental, com reflexos negativos nas condições socioeconômicas, tem sido apontada como uma das principais causas da queda da qualidade de vida do homem no campo e, conseqüentemente, do aumento da pobreza nessa região. Assim, podem-se perceber fortes tendências para mudanças significativas na forma de uso dos diferentes sistemas de utilização da terra, aonde os aspectos relativos à sustentabilidade ambiental e a criação de novas alternativas socioeconômicas vêm assumindo importância cada vez maior para os produtores dessa região.

Atualmente a importância atribuída aos recursos naturais ganha nova dimensão, principalmente nas relações internacionais, expressas nos compromissos da Agenda 21 (BRASL, 1996). As instituições ligadas ao tema devem visar o desenvolvimento sem degradação ambiental, na busca de melhor qualidade de vida e disponibilidade de recursos e oportunidades, para um permanente combate às desigualdades sociais. O desafio para reverter essa situação está na capacidade de a sociedade recuperar e preservar seus recursos vitais e romper o ciclo de pobreza decorrente da degradação, abrindo novas oportunidades de empregos e de negócios.

Dentro desse contexto, o emprego de sistemas agrossilvipastoris tem sido visualizado como uma importante alternativa de uso sustentado da terra, principalmente naquelas áreas potencialmente sujeitas à degradação e, também, como uma nova fonte de agregação de valor econômico na propriedade rural, através da exploração concomitante entre a agricultura, a silvicultura e a pecuária. Essa iniciativa, inovadora para a região, parece coerente com as políticas governamentais, que tem como objetivo desenvolver ações de desenvolvimento atreladas às questões de proteção e de sustentabilidade ambiental.

#### **Os recursos naturais na região**

Os solos arenosos da região da Fronteira Oeste encontram-se na Bacia Sedimentar Fanerozóica, Era Mesozóica, Período Jurássico e Formações Botucatu, Guará, Sanga do Cabral, Pirambóia e Rio do Rastro, sendo que nas duas primeiras formações se localizam as maiores áreas arenizadas na região (Figura 2).

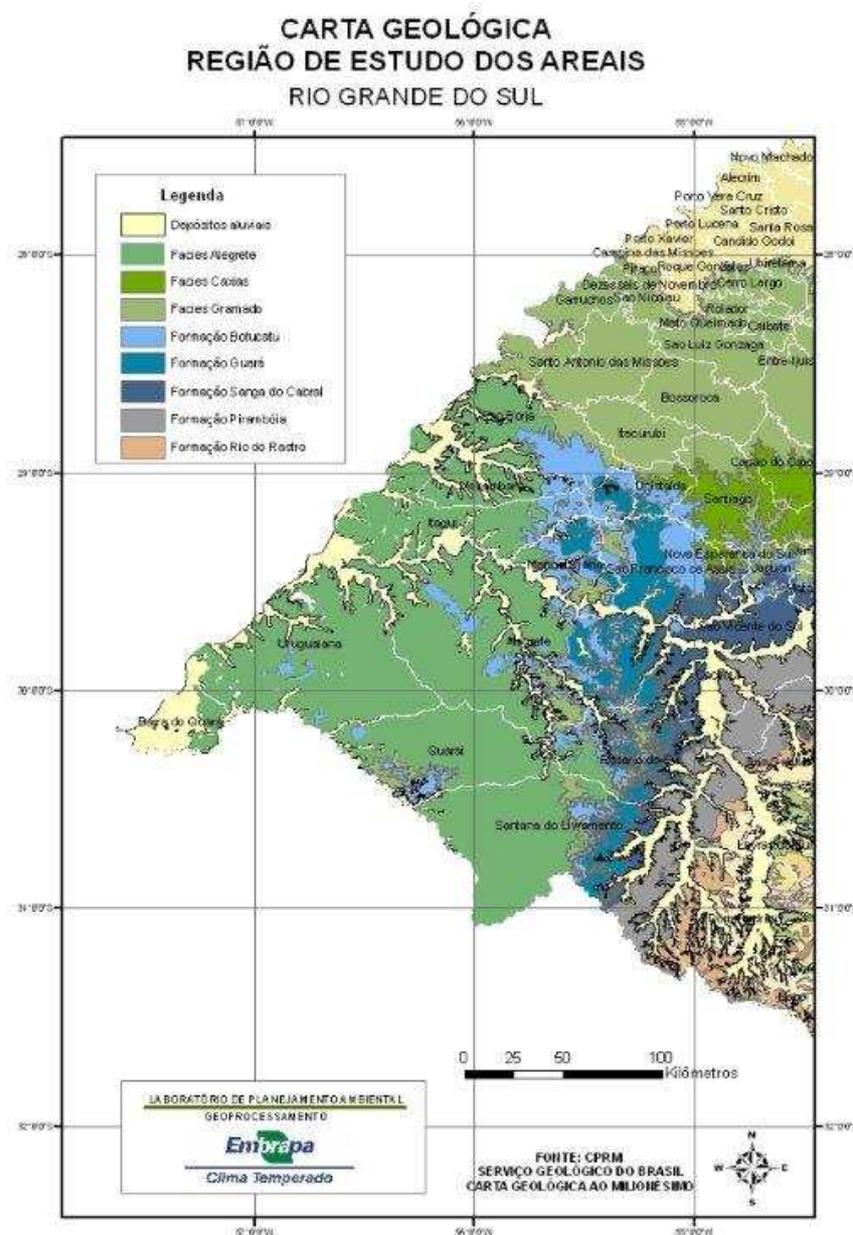


Figura 2. Formações geológicas na Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul.

A Formação Botucatu caracteriza-se por apresentar arenitos finos a grossos, de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em *sets* e/ou *cosets* de estratificações cruzadas de grande porte; ambiente continental desértico com depósitos de dunas eólicas. Já a Formação Guará apresenta arenitos finos a conglomerático, cores esbranquiçadas a avermelhadas, intercalados ocasionalmente com níveis centimétricos de pelito; ambiente continental desértico, com depósitos fluviais,

eólicos e lacustres. Este ambiente caracteriza-se pela fisionomia vegetal reconhecida como Savana-Estépica, onde há ocorrência dos chamados areais da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul.

Os solos originários destes materiais apresentam invariavelmente baixa fertilidade e textura muito arenosa, o que os torna muito vulneráveis à erosão hídrica e eólica. Em virtude destas características, na maior parte herdada do material que lhes deu origem, necessitam usos mais adequados, onde se busque produzir, conservar e preservar para as gerações futuras (Figura 3).

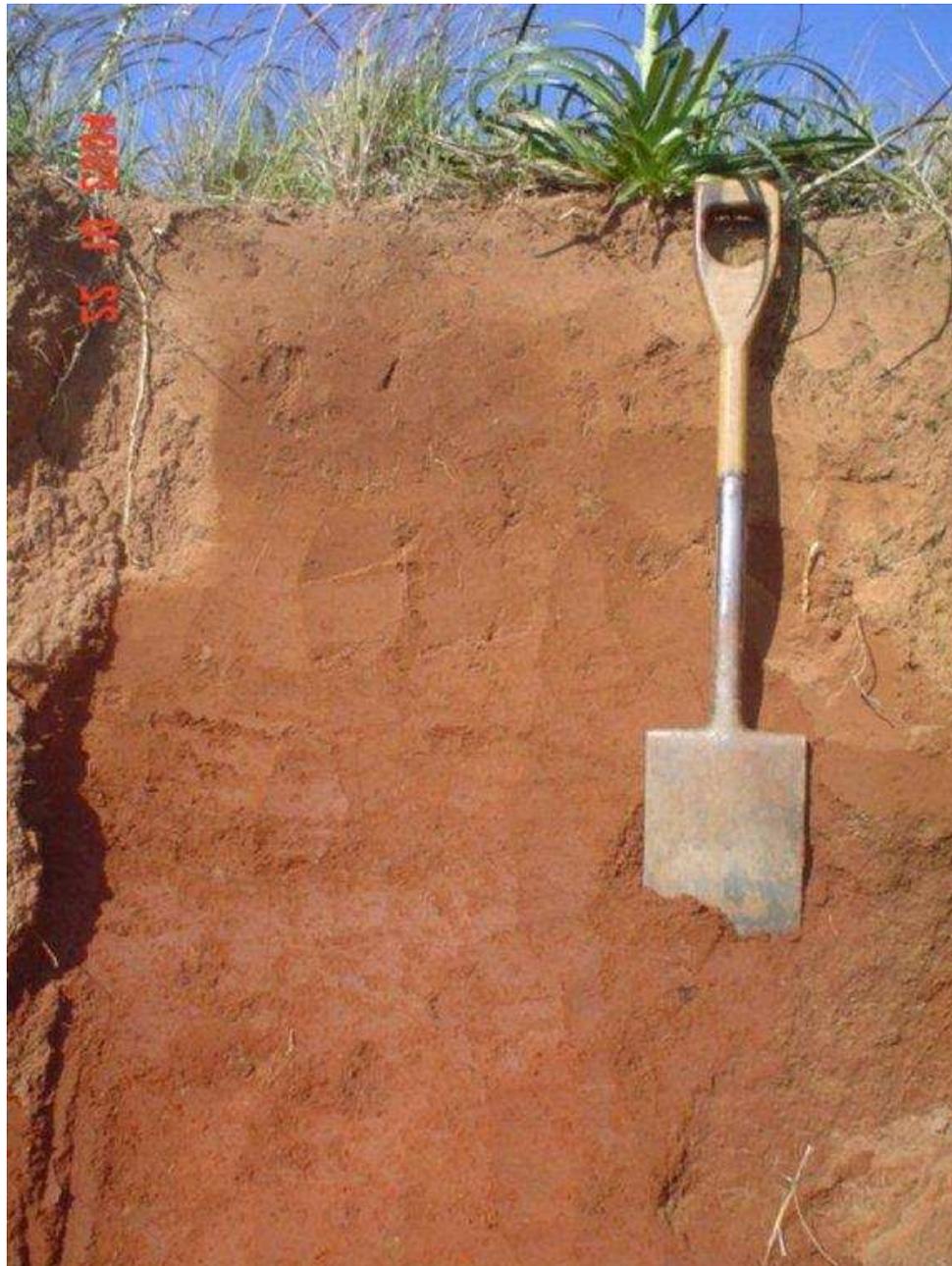


Figura 3. Perfil de Argissolo Vermelho Eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado campo subtropical substrato arenitos da Formação Botucatu.

Foto: Carlos Alberto Flores

O solo pode ser definido como uma coleção de corpos naturais que ocupam parte da superfície terrestre e constitui o meio natural para o desenvolvimento das plantas terrestres. É dotado de atributos resultantes da diversidade de efeitos da ação integrada do clima e dos organismos, agindo sobre o material de origem, em determinadas condições de relevo e durante certo período de tempo (USDA, 1951).

Devido à ação combinada desses fatores de formação, determinados processos genéticos – adições, perdas, transformações, transportes seletivos – operam sobre o material de origem, tendo como resultado a formação de seções mais ou menos paralelas à superfície do terreno e que se sucedem verticalmente compondo os solos. Essas seções, denominadas horizontes, diferenciam-se umas das outras pela organização, pelos constituintes ou pelo comportamento.

Em estudos recentes Ribaski et al (2005), trabalhando numa propriedade rural do município de Alegrete, em um solo Argissolo Vermelho Eutrófico arenico A moderado textura arenosa/média fase relevo suave ondulado, avaliaram o desenvolvimento de um sistema agrossilvipastoril implantado no ano de 2002. O experimento consistia de dois tratamentos básicos, representados por diferentes arranjos espaciais (duas densidades) para a espécie florestal *Eucalyptus grandis*. E, dois outros tratamentos controle (testemunhas) um para a pastagem nativa e outro representado num florestamento convencional (3m x 3m) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de tratamentos, espaçamentos, densidade inicial e final rotação (20 anos). Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2005.

Trat.	Espécies / Espaçamentos	Densidade inicial	Densidade final
FH	3 x 3m	1.111 árvores/ha	150 - 250 árvores/ha
LISA	3 x 1,5m	1.000 árvores/ha	100 - 200 árvores/ha
ELSA	20 metros	Agricultura/pastagem	Agricultura/pastagem

CN

Pastagem

Pastagem

Pastagem

Neste sistema agrossilvipastoril foram utilizadas linhas de plantio triplas, sendo as fileiras centrais distanciadas entre si em 20 metros. A distância entre as linhas triplas de plantio é de 3,0 m e o espaçamento inicial entre plantas nas linhas é de 1,5 m.

Santos, et al., (2009), estudando a agregação do solo sob este sistema, concluiu que em todas as camadas de solo há observou-se uma tendência na redução da percentagem de AEA, até a classe de diâmetro intermediária de agregados (2,00 a 0,50 mm), havendo uma maior concentração na classe de diâmetro inferior a 0,25 mm, com diferença significativa em todos os sistemas e camadas de solo. Os menores valores de AEA foram observados principalmente nas entre-linhas do sistema agrossilvipastoril (ELSA) associado muitas vezes à floresta homogênea (FH) (Figura 4). Os menores valores de AEA foram observados principalmente no sistema ELSA associado muitas vezes a FH. O mesmo autor finaliza que para todos os sistemas de uso do solo, houve semelhança dos valores absolutos de macro e de microagregados até a profundidade de 0,325 metros.



Figura 4. Sistema agrossilvipastoril na Estância Sá Brito, município de Alegrete. Eucalipto nas linhas do sistema e pastagem nas entrelinhas do sistema.

Foto: Carlos Alberto Flores

O estudo ainda revela que uma menor e maior quantidade de macro e microagregados, respectivamente, foram apresentadas pelo ELSA. De forma geral, considera-se que o sistema ELSA foi aquele que promoveu maior degradação estrutural do solo. Estudos indicam que sistemas de manejo que proporcionem agregados mais resistentes são desejáveis, pois manterão a estrutura do solo inalterada. A maior intensidade de utilização do solo pode ocasionar o fracionamento dos agregados em unidades menores, acelerando o processo de degradação. Provavelmente a maior degradação encontrada no sistema ELSA, deva-se ao uso agrícola a que o mesmo foi submetido. Apesar de ter sido utilizado o sistema plantio direto para a implantação das culturas e/ou pastagens, este não foi suficiente para mitigar os efeitos negativos referentes ao manejo dos solos arenosos.

#### **Mudança de paradigma**

A região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se hoje por apresentar sérios problemas de sustentabilidade ambiental, decorrentes em parte da ação antrópica desajustada à vocação ambiental da região, bem como a conjuntura econômica global.

Hoje, os recursos naturais ganham nova dimensão, fazendo com que as missões das instituições de pesquisa visem o desenvolvimento sem degradação, na busca de melhor qualidade de vida e disponibilidade de recursos e oportunidades para um permanente combate às desigualdades sociais.

Portanto, qualquer plano de desenvolvimento, deve ser embasado no conhecimento dos recursos ambientais naturais e sócio-econômicos, para que se possa buscar maior eficiência e competitividade dos sistemas produtivos, com qualidade de vida e preservação ambiental.

Nesses sistemas as espécies arbóreas têm o potencial de melhorar os solos. As árvores podem influenciar na quantidade e disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas associadas. Pode recuperar nutrientes localizados em maiores profundidades no solo (abaixo do sistema radicular das culturas e das pastagens) e reduzir as perdas por processos como lixiviação e erosão, aumentando a disponibilidade desses nutrientes, pela sua maior liberação na matéria orgânica do solo (ciclagem de nutrientes), além de contribuir para a fixação de carbono (Figura 5 e 6).

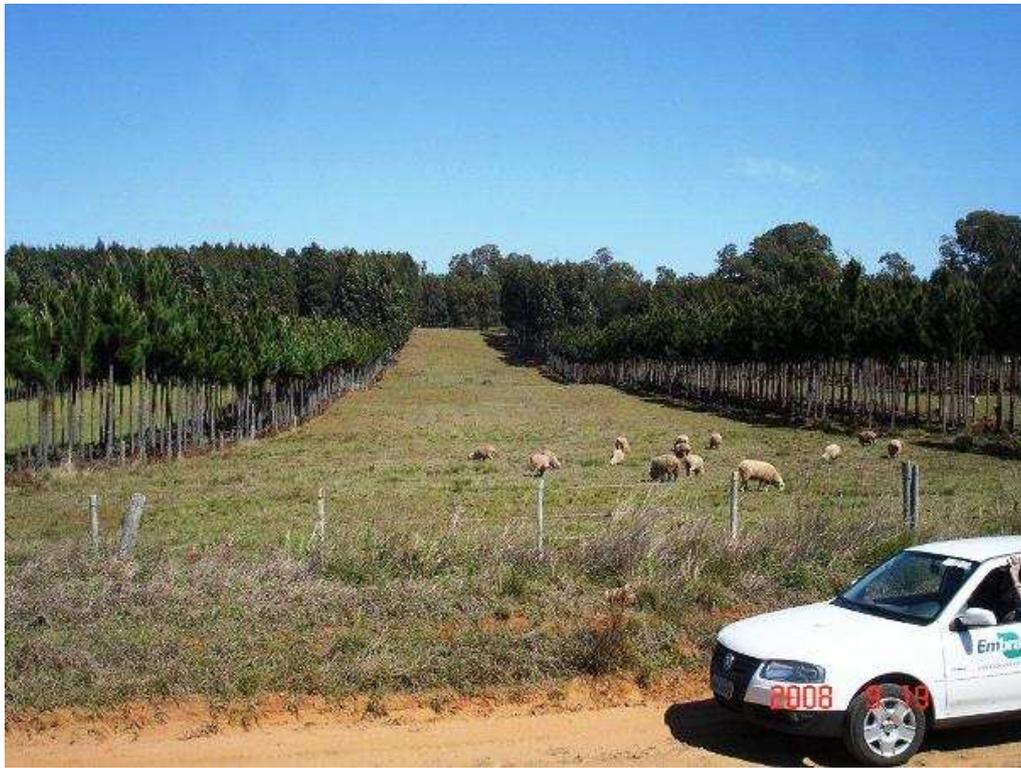


Figura 5. Sistema agrossilvipastoril implantado na Secretaria de Agricultura de Alegrete. Pinus, eucalipto e pastagem com ovinos.  
Foto: Carlos Alberto Flores



Figura 6: Sistema agrossilvipastoril implantado na estância Sá Brito no município de Alegrete. Eucalipto, pinus e pastagem de gramíneas.  
Foto: Carlos Alberto Flores

A alteração do regime microclimático, induzido pelo sombreamento das espécies arbóreas, pode provocar diferentes respostas de caráter produtivo, qualitativo e ecofisiológico nas espécies presentes no sub-bosque (Ribaski, 2000). Algumas espécies podem modificar o posicionamento das folhas e aumentar a eficiência de utilização de radiação (Valladares & Percy, 2000), enquanto que outras podem se apresentar menos competitivas e se extinguem sob condições de competição por luz, alterando a biodiversidade e a qualidade da pastagem.

O cultivo de espécies florestais de crescimento rápido em sistemas de produção é lucrativo e, muitas vezes, mais vantajoso de que a produção individualizada de grãos, madeira e carne, particularmente quando se trata de atividades implantadas em solos de baixa fertilidade e muito arenosos. Sob esta ótica os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* já demonstraram viabilidade prática, constituindo-se em importante referência para plantio comerciais (Marchiori, 1992). O pecuarista, por sua vez, além de garantir condições ambientais mais propícias para suas pastagens e criações, garante também um suprimento de madeira, para uso próprio ou para comércio (Figura 7).



Figura 7: Dia de campo sobre beneficiamento (serraria móvel) da madeira oriunda do sistema agrossilvipastoril implantado na área da Secretaria de Agricultura do município de Alegrete/RS.  
Foto: Carlos Alberto Flores

A participação do Ministério da Agricultura no Programa Nacional de Florestas - PNF criado pelo Decreto nº. 3420 de 20 de abril de 2000, confirma a necessidade de formulação e implementação de políticas públicas visando o fomento à produção de florestas plantadas para pequenos e médios produtores rurais. Isto por que: a própria expectativa de escassez futura tem feito o mercado sinalizar aumentos reais de preços para madeira de reflorestamento; há carência de madeira para usos múltiplos não só para venda, mas até para o próprio auto suprimento dos produtores rurais; há uma demanda da sociedade para que as leis ambientais sejam cumpridas com maior rigor; há necessidade de se reduzir a pressão sobre as matas nativas; há necessidade de inserir estes produtores de forma organizada no agronegócio de modo a terem acesso à tecnologias adequadas que garantam aumento da produção e produtividade e gerem emprego e renda e melhor qualidade de vida para os mesmos e a sociedade em geral (Figura 8).



Figura 8: Uso de madeira serrada oriunda de sistema agrossilvipastoril. Secretaria de Agricultura e Pecuária do município de Alegrete.  
Foto: Carlos Alberto Flores

#### Referências

BRASIL.Congresso Nacional.Senado Federal (1996) Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento: agenda 21. Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas.

IBGE. **Levantamento de Recursos Naturais**: folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro, RJ, 1986. 796p. (inclui mapas geológico, geomorfológico, exploratório de solos, vegetação, capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, avaliação do relevo) (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

MARCHIORI, J.N.C. Áreas do sudoeste do Rio Grande do Sul: elementos para uma história natural. Ciência e ambiente, Santa Maria, v.3, n.s., p.65-89.

RIBASKI, J.;DEDECEK, R.A.; MATTEI, V.L.; FLORES, C.A.; VARGAS, A.F.C.; RIBASKI, S. A.G. Sistemas silvipastoris: Estratégias para o desenvolvimento rural sustentável para a metade sul do Estado do Rio Grande do Sul. Embrapa (Comunicado Técnico, 150), Colombo, Pr, 2005.

SANTOS, D.C. dos; LIMA, C.L.R. de; FLORES, C.A.; PILLON, C.N.; KUNDE, R.J.; SANDRINI, W.C. Avaliação da qualidade física e da matéria orgânica de um Argissolo Vermelho derivado de arenito da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 26p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 100).

SOUTO, J. (1994) Experiência na região de Alegrete no Rio Grande do Sul. In: Pereira VP, Ferreira ME, Cruz MCP (eds.). Solos altamente suscetíveis à erosão. Jaboticabal: FCAV - UNESP, p.169-179.

SUERTEGARAY, D.M.; GUASSELLI, L.A.; VERDUM, R. org. Atlas da arenização: sudoeste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Coordenação e Planejamento, 2001. 1.v.

USDA. Soil Survey Staff – **Soil Survey Manual**. Washington. P. 225-230 (USDA Handbooks, n.18). 1951.

VALLADARES & PEARCY (2000)The role of crown architecture for light harvesting and carbon gain in extreme light environments assessed with a realistic 3-D model. Anales Jadin Botanico De Madrid, 58 (1): 3-16.

---

**Carlos Alberto Flores** possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1973) e mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (2000) . Atualmente é Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, Pelotas-RS. Tem experiência na área de Agronomia , com ênfase em Ciência do Solo. Atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade, Estrutura, Plantio direto, Agregação, Manejo de Sol.

**Contato:** [carlos.flores@cpact.embrapa.br](mailto:carlos.flores@cpact.embrapa.br)

**Jorge Ribaski** Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (1978), mestrado em Ciências Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (1986) e doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (2000). Atualmente é pesquisador Ai da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Florestas, Colombo-PR. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Sistemas Agroflorestais e Silviculturas. Modalidades de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - ILPF. Atuando principalmente em pesquisa e desenvolvimento nos seguintes temas, voltados para o agronegócio: florestas plantadas, recursos florestais, sistemas agroflorestais, sistemas silvipastoris, agrossilvicultura e Integração Lavoura-Pecuária-Florestal. Ênfase na produção com proteção ambiental.

**Contato:** [ribaski@cnpf.embrapa.br](mailto:ribaski@cnpf.embrapa.br)

**Vilmar Luciano Matte** é Pesquisador/professor da UFPel (Pelotas, RS)

**Contato:** [vmattei@gmail.com](mailto:vmattei@gmail.com)

---

Reprodução autorizada desde que citado a autoria e a fonte

---

**Dados para citação bibliográfica (ABNT):**

FLORES, C.A.;RIBASKI, J.; MATTEI, V.L. **Sistema agrossilvipastoril na região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul**. 2010. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_4/SistemaAgroSilvoPastoril/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/SistemaAgroSilvoPastoril/index.htm)>. Acesso em: 23/12/2010

Publicado no Infobibos em 01/10/2010



**Siga o InfoBibos no Twitter**

[www.twitter.com/infobibos](http://www.twitter.com/infobibos)



**Assine nosso feed** É Grátis

<http://www.infobibos.com/rss/infobibos.xml>

**Se não sabe o que é e como usar clique aqui**



**Contatos:**

[infobibos@infobibos.com](mailto:infobibos@infobibos.com)

[eabramides@terra.com.br](mailto:eabramides@terra.com.br)

Nextel (19) 7811-7442 - ID: 99\*10452

[www.infobibos.com](http://www.infobibos.com)

**Infobibos - Informações Tecnológicas para o Agronegócio**