

SISTEMAS SILVIPASTORIS: ALGUMAS EXPERIÊNCIAS DESENVOLVIDAS NOS ESTADOS DO PARANÁ E DO RIO GRANDE DO SUL

Jorge Ribaski; Vanderley Porfírio-da-Silva

Pesquisadores da *Embrapa Florestas*, Estrada da Ribeira, km 111, Caixa Postal 319
CEP 83411-000 - Colombo, Pr - ribaski@cnpf.embrapa.br

RESUMO

A conscientização da importância da árvore na estabilidade ecológica e produtiva das pastagens tem motivado a criação de alternativas que visam compatibilizar a silvicultura com a pecuária em sistemas de produção (sistemas silvipastoris). O objetivo desses sistemas é imitar um bosque natural com a criação de diferentes estratos vegetais os quais ajudam a assegurar uma eficiente ciclagem de nutrientes, assim como o uso ótimo da energia solar, entre outros aspectos. O uso ordenado da arborização de pastagens minimiza os efeitos adversos decorrentes de elementos climáticos, pois as espécies arbóreas exercem diferentes papéis no ecossistema das pastagens, trazendo benefícios para os animais, o meio ambiente e a própria pastagem. No dossel vegetal inferior dos sistemas silvipastoris, as plantas são expostas à diferentes ambientes de radiação, e estes ambientes luminosos podem interferir na forma e nas propriedades fisiológicas dessas plantas. As condições de grande heterogeneidade luminosa, nos sistemas silvipastoris, podem provocar respostas importantes com relação à plasticidade das plantas forrageiras. Por outro lado, a introdução do componente florestal em áreas de pastagens, além garantir condições mais propícias para as pastagens e criações, possibilita também a diversificação de produtos na mesma unidade de área, agregando, com isso, valor econômico à propriedade rural por meio da exploração de madeira e seus derivados. Este trabalho tem como objetivo relatar algumas experiências relativas à avaliação da influência da presença de árvores na disponibilidade e qualidade da forragem de pastagens. Bem como, abordar experiências bem sucedidas com sistemas silvipastoris e mostrar outros resultados de projetos em andamento que buscam viabilizar sistemas integrados de produção (modelo silvipastoril) eficientes para ser implantados em diferentes regiões, principalmente em áreas com solos mais suscetíveis à erosão.

Palavras-chave: Integração Floresta-Pecuária, sistema silvipastoril, eucalipto, gramíneas forrageiras

DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DA FORRAGEM DE BRAQUIÁRIA (*Brachiaria brizantha*) EM UM SISTEMA SILVIPASTORIL COM EUCALIPTO (*Corymbia citriodora*) NO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ

1 - INTRODUÇÃO

Na região sul do País, 47% da superfície produtiva é ocupada com pastagens, na sua maioria à céu aberto, apresentando uma paisagem desoladora sem o componente arbóreo. O manejo de forma inadequada, tem sido identificado como uma das causas de degradação dessas pastagens, acarretando sérios prejuízos econômicos e ambientais. Assim, os sistemas silvipastoris são uma importante alternativa de desenvolvimento sustentável para esta região, principalmente pelo potencial de combinar benefícios de produção, sociais, econômicos e ambientais, além de possibilitar o aumento da área de florestas plantadas.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Um sistema silvipastoril foi implantado em 1990, no município de Paranavaí, noroeste do Estado do Paraná, em uma área de 70 hectares, envolvendo a associação de eucalipto (*Corymbia citriodora*) com a braquiária (*Brachiaria brizantha*). Atualmente, a área vem sendo usada para pastoreio por bovinos adultos (raça nelore), destinados ao corte, e à exploração de madeira. As árvores foram plantadas em fileiras simples acompanhando os terraços feitos obedecendo curvas em nível para contenção de erosão. O espaçamento inicial entre as fileiras (renques) foi em média de 30 metros e 1,5 metros entre plantas.

A avaliação foi realizada no mês de dezembro de 2001, quando as árvores tinham, 11 anos de idade, 26 metros de altura e 32 centímetros de diâmetro (DAP). O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com 10 repetições e três tratamentos referentes aos pontos de amostragem na pastagem de braquiária:

- ✓ T1 – próximo das árvores de eucalipto (3 m de distância)
- ✓ T2 – entre as fileiras de eucalipto (15 m de distância)
- ✓ T3 – na área de pastagem pura, sem a presença do eucalipto

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca da braquiária (Tabela 1) foi bastante variável dentro do sistema silvipastoril. As menores produções se verificaram nos pontos mais próximos das árvores. A matéria seca produzida no tratamento sem árvores foi a que apresentou os melhores resultados (3,7 t/ha). Esses resultados estão de acordo com a literatura, pois, apesar das diferenças de tolerância das gramíneas à diferentes níveis de sombra no sub-bosque, de maneira geral a tendência é que haja redução de produtividade (Giraldo et al., 1995; Daniel & Couto, 2000; Ribaski, 2000). Resultados semelhantes, também, foram obtidos por Carvalho et al. (1997) ao avaliarem o comportamento de seis gramíneas forrageiras em um sub-bosque de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*). As condições ambientais no sub-bosque (62% de sombra e menor teor de água no solo) concorreram para reduzir significativamente ($P < 0,01$) a produção total de matéria seca das gramíneas. Na Tabela 1, pode-se também perceber a tendência da produção de matéria seca diminuir com a redução dos teores de umidade no solo, notadamente nos locais mais próximos das árvores.

TABELA 1. Produção de matéria seca da pastagem (t/ha) no sistema silvipastoril, umidade do solo (%), concentração (g/kg) e conteúdo de nitrogênio (kg/ha) na forragem.

TRATAMENTOS	Matéria Seca (t/ha)	Umidade do solo (%)	Nitrogênio (g/kg)	Nitrogênio (kg/ha)
T1- próximo às árvores (3m)	2,5 a	12,7 a	11,4 c	27,3 a
T2 - entre as fileiras (15m)	3,1 b	15,8 b	8,4 b	25,5 a
T3 - pastagem sem árvores	3,7 c	16,1 b	6,7 a	25,1 a

* Letras diferentes, dentro da mesma coluna, para cada uma das variáveis analisadas, indicam haver diferença estatística significativa entre as médias, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os maiores teores de nitrogênio na forragem de braquiária foram observados nos pontos de amostragem mais próximos das árvores e a menor concentração de N foi observada na matéria seca produzida na pastagem sem árvores (T3), diferindo significativamente dos demais tratamentos (Tabela 1). Apesar das diferenças observadas com relação aos teores de N na matéria seca amostrada, o conteúdo de nitrogênio (kg/ha), nesses mesmos tratamentos, não apresentou diferença significativa.

A matéria seca produzida entre as fileiras do eucalipto (15 metros das árvores), bem como aquela amostrada na área aberta (sem árvores), apresentaram maiores percentuais de material senescente. Diante disso, constatou-se que os teores de nitrogênio obtidos nos diferentes pontos de amostragem foram influenciados pela porção verde presente na matéria seca da forragem produzida. De acordo com Wilson (1990), o aumento da concentração de N em plantas cultivadas sob intensidade luminosa reduzida é tido como um comportamento típico em tais circunstâncias, podendo ser observado com bastante frequência em outros trabalhos (Castro, 1996; Hernández et al., 2000; Ribaski, 2000).

4 - CONCLUSÕES

A presença do componente arbóreo, no sistema silvipastoril, influenciou a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem produzida. Nos locais mais próximos das árvores a produção de biomassa forrageira foi reduzida, porém apresentou melhor qualidade em termos nutricionais, em função do aumento dos teores de nitrogênio na matéria seca. Dessa forma, o sistema silvipastoril composto pela braquiária (*Brachiaria brizantha*) e pelo eucalipto (*Corymbia citriodora*) mostrou-se potencialmente viável. Principalmente, em função de não apresentar diferença na quantidade de nitrogênio/ha (proteína bruta) disponível para os animais, em relação à testemunha (pastagem sem árvores) e pelo adicional de madeira produzido na área (204 m³/ha).

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Outras experiências desenvolvidas, particularmente na região noroeste do Estado do Paraná, tem levado a um número crescente de adoção dos sistemas silvipastoris (atualmente, aproximadamente 200 produtores rurais ocupando uma área de cerca de 7 mil hectares). O principal fator de adoção está ligado aos efeitos benéficos das árvores sobre as pastagens, notadamente no inverno (Porfírio-da-Silva, 1994). Os pecuaristas testemunham que a pastagem no sistema silvipastoril sofre menos as intempéries permanecendo verde durante o inverno, quando existe o fenômeno das geadas. As principais espécies florestais utilizadas pelos produtores nesses sistemas são o eucalipto (*Eucalyptus* spp) e a grevilea (*Grevillea robusta*). Os eucaliptos tem sido usados como fonte de energia (lenha) e estacas para cerca e a grevilea com uma finalidade mais nobre, ou seja, madeira para serraria.

SISTEMAS SILVIPASTORIS: ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL PARA O SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL

1 – INTRODUÇÃO

A região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, área considerada de alta vulnerabilidade sócio-econômica, possui extensas formações arenosas que vem sofrendo alterações dos padrões de vegetação devido à diminuição da cobertura vegetal e, conseqüentemente, o aumento da erosão desses solos, resultando em degradação do ecossistema regional (Bioma Pampa). A cobertura vegetal (Estepe Gramíneo-Lenhosa) desses solos apresenta domínio de gramíneas tropicais ou subtropicais, de produção nitidamente estacional. Boldrini (1997) estima a existência de cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 leguminosas. Esse tipo de vegetação tem uma participação de grande relevância na vida sócio-econômica dos produtores rurais devido à sua exploração como fornecedora de alimento para os rebanhos bovino, ovino e de outras espécies de animais domésticos (Coelho, 1999).

Todavia, a fragilidade natural desses solos, aliada a sua baixa aptidão para agricultura e o uso tradicional da terra para a criação extensiva de gado têm acelerado o processo de erosão, ampliando gradativamente as áreas com vegetação rarefeita e os campos arenizados. Esse processo de degradação ambiental tem refletido negativamente sobre as condições sócio-econômicas, induzindo a queda da qualidade de vida do homem do campo. Atualmente, pode-se perceber fortes tendências para mudanças significativas na forma dos diferentes sistemas de utilização da terra, onde os aspectos relativos à sustentabilidade ambiental e à criação de novas alternativas sócio-econômicas vêm assumindo importância cada vez maior para os produtores dessa região.

Atenta aos problemas do meio ambiente e do setor produtivo, a *Embrapa Florestas*, em parceria com a *Embrapa Clima Temperado*, *Embrapa Pecuária Sul* e outras instituições de pesquisa, ensino e extensão, está ajudando a recuperar estes solos. A solução foi encontrada na implantação dos sistemas silvipastoris, pois, o emprego desses sistemas tem sido visualizado como uma importante estratégia 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 de madeira.

Este estudo tem como objetivo desenvolver sistemas silvipastoris sustentáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental para esta região, numa perspectiva de melhoria do bem estar e da qualidade de vida do produtor, com a agregação de valor econômico na propriedade rural através da exploração da madeira, do melhor desempenho produtivo e reprodutivo dos animais e da conservação dos recursos naturais desse ecossistema.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia consiste na obtenção da rentabilidade econômica e dos benefícios sociais e ambientais resultantes da introdução do componente florestal na propriedade rural, avaliados de forma comparativa (solos, árvores, pastagens, animais, variáveis ecofisiológicas e aspectos socio-econômicos) entre sistemas silvipastoris (SSPs), plantios florestais homogêneos e a atividade pecuária tradicional praticada nesses campos naturais. Os sistemas silvipastoris implantados consistiram de dois tratamentos básicos, representados por diferentes arranjos espaciais (duas densidades de plantio) para cada uma das espécies florestais (*Pinus elliottii* e *Eucalyptus grandis*), e dois outros tratamentos controle (testemunhas) um para a pastagem sem a presença do componente arbóreo (sistema tradicional da região) e outro representado um reflorestamento convencional com cada uma das espécies florestais, plantadas num espaçamento regular (3m x 3m). Os SSPs possuem linhas de plantio triplas, sendo as fileiras centrais distanciadas entre si em 20 metros, no plantio mais denso (1.000 plantas/ha) e em 40 metros no plantio de menor densidade (500 plantas/ha). A distância entre as linhas triplas de plantio é de 3,0m e o espaçamento inicial entre plantas nas linhas é de 1,5m.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares obtidos até o momento mostram tendências positivas para a viabilização do uso desses sistemas na região. Em uma das propriedades (Estância Sá Brito) as receitas obtidas da colheita das culturas das agrícolas (aveia, sorgo e milho), pelo período de dois anos, contribuíram significativamente para cobrir o investimento feito pelo produtor na implantação e manutenção do empreendimento florestal. Não foram encontradas diferenças significativas entre o crescimento das árvores (altura e diâmetro) no plantio homogêneo e nos sistemas silvipastoris testados.

A população de árvores que mais favoreceu o crescimento da pastagem nas entrelinhas foi de 500 árvores por ha até os 5 anos de idade. No que se refere ao SSP, este arranjo e população parece ser mais adequada e capaz de permitir uma integração floresta-pecuária de mais longo prazo. Entretanto, o produto florestal resultante de sistemas com baixa densidade de árvores favorece mais a produção de madeira para serraria do que a para celulose. O crescimento arbóreo, podas e desbastes e seus efeitos sobre a qualidade do produto florestal também estão sendo investigados neste estudo.

Por outro lado, a presença das árvores nos sistemas silvipastoris tiveram efeitos importantes no que diz respeito à conservação dos solos e proteção contra a erosão. As perdas de solo no período de julho a setembro de 2004 (42,9 mm de chuva), foram significativamente maiores na área cultivada com aveia e milho (359 kg/ha) contra 42 kg/ha perdidos na área com pastagem nativa e, somente 32 kg/ha e 18 kg/ha nos sistemas silvipastoris, com Pinus e com eucalipto, respectivamente. Estes resultados comprovam a fragilidade desses solos e mostram a importância das árvores como elementos essenciais no processo de proteção dos mesmos.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses resultados parciais obtidos até o momento já provocaram impactos sócio-econômicos importantes. A Secretaria de Agricultura do município de Alegrete, por exemplo, vem baseando parte de suas ações de desenvolvimento nos resultados das pesquisas. Foi construído um viveiro florestal com capacidade de 350 mil mudas/ano para atender a demanda gerada pelo desenvolvimento deste projeto na região. Deve-se ressaltar, ainda, que os produtores, que foram os pioneiros na implantação dos sistemas silvipastoris, nos municípios de Alegrete e Quaraí, já estão ampliando as áreas de plantio e têm contribuído significativamente na divulgação dessa tecnologia para a região de abrangência do projeto.

Espera-se, como resultado final do projeto, desenvolver um sistema de produção (modelo silvipastoril) eficiente para ser implantado em regiões com solos suscetíveis à erosão. Evita-se, com isso, a degradação ambiental e melhora-se a qualidade de vida dos produtores rurais, por meio do aumento da produtividade das pastagens, do ganho de peso animal e da colheita de produtos florestais, diversificando a renda na propriedade rural.

Os principais beneficiários da ação direta deste projeto serão, a princípio, os produtores rurais do municípios de Alegrete e Quaraí, com ênfase naqueles que se dedicam principalmente à atividade pecuária, ou seja, mais de 70% dos imóveis rurais. Os beneficiários indiretos serão os moradores da região sudoeste do Rio Grande do Sul, representados por mais de 70.000 habitantes e, em potencial, a parte da população dos países do Mercosul, em particular do Uruguai e da Argentina, que possuem condições edafoclimáticas similares (Ribaski et al., 2005).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências da UFRGS**, Porto Alegre, n.56, 1997.
- CARVALHO, M.C.; SILVA, J.L.O. da; CAMPOS JUNIOR, B. de A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.213-218, 1997.
- CASTRO, R.T.C. **Tolerância de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento**. Viçosa, 1996, 247p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
- COELHO, R.W. **Manejo de pastagens melhoradas de inverno**. Embrapa Clima Temperado, 1999. 22p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 17).
- DANIEL, O.; COUTO, L. Una visión general de sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles con eucalipto en Brasil. Memórias: Conferencia Electrónica: I Conferencia Latinoamericana Sobre Agroforestería para la Producción Animal Tropical. Disponível: **CIPAV** (sept. 2000) URL: <http://www.cipav.org.co/cipav/confr/index/htm>. Consultado em 15 set. 2000.
- GIRALDO, L.A.; BOTERO, J.; SALDARRIAGA, J.; DAVID, P. Efecto de tres densidades de árboles en el potencial forrajero de un sistema silvopastoril natural, en la región atlántica de Colombia et al. **Agroforestería en las Américas**, año 2, n.8, p.14-19, 1995.
- HERNÁNDEZ, I.; MILERA, M.; SIMÓN, L.; HERNÁNDEZ, D.; IGLESIAS, J.; LAMELA, L.; TORAL, O.; MATÍAS, C.; FRANCISCO, G. Avances en las investigaciones en sistemas silvopastoriles en Cuba. Memórias: Conferencia Electrónica: I Conferencia Latinoamericana Sobre Agroforestería para la Producción Animal Tropical. Disponível: **CIPAV** (sept. 2000) URL: <http://www.cipav.org.co/cipav/confr/index/htm>. Consultado em 15 set. 2000.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistema silvipastoril (grevílea+pastagem): uma proposição para aumento da produção do arenito caiua. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPFF, 1994. v. 2. p. 291-298.
- RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*) na região semi-árida brasileira**. Curitiba, 2000, 165p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná.
- RIBASKI, J. **Sistemas silvipastoris: estratégia para o desenvolvimento rural sustentável para a Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Embrapa Florestas, 2005. 8p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 150).
- WILSON, J.R. Agroforestry and soil fertility - the eleventh hypothesis: shade. **Agroforestry Today**, Nairobi: ICRAF, v.2, n.1, p. 14-15, 1990.