



Capítulo 43

Sistemas silvipastoris em propriedades rurais no Noroeste do Estado do Paraná

Jorge Ribaski

Maria Izabel Radomski

Vanderley Porfírio-Da-Silva

Introdução

A região Noroeste do Paraná apresenta uma situação ambiental das mais degradadas no Estado, sendo esta situação uma consequência direta do intenso desmatamento praticado no passado e da forma inadequada de uso atual da terra, aliados à fragilidade atribuída ao Arenito Caiuá, formação geológica que deu origem a solos extremamente suscetíveis à erosão eólica e hídrica.

Da área total do Paraná (20 milhões de hectares), o Arenito Caiuá ocupa 16% (3,2 milhões de hectares). Com 2,3 milhões de hectares de pastagens (72%), é considerada uma importante região pecuária paranaense, abrigando aproximadamente 23% do rebanho bovino do Estado, estimado em aproximadamente 9,5 milhões de cabeças (IBGE, 2011). A expansão das áreas de pastagens nessa região foi uma consequência natural e até mesmo benéfica para o tipo de solo da região, que é considerado impróprio para o cultivo intensivo com culturas anuais, uma vez que favorece, ao longo dos anos, a queda de seu teor original de matéria orgânica.

Os indicadores tecnológicos da pecuária nessa região mostram um bom nível de manejo dos rebanhos, entretanto, a produtividade ainda está aquém de seu potencial técnico, devido a fatores adversos, como carência de alimentação nos períodos de entressafra e áreas de pastagens degradadas.

No final da década de 1980 teve início a implantação de sistemas silvipastoris (SSPs) no Noroeste do Paraná, com o objetivo de melhorar as condições ambientais e econômicas das propriedades da região. O componente arbóreo foi introduzido nos sistemas de produção locais visando a conservação do solo e da água, o aumento da capacidade suporte das pastagens e maior oferta de produtos madeiráveis para a região.

Os SSPs implantados no início, sem muito critério técnico, foram sendo adaptados às características da região e hoje, pode-se dizer, possuem uma estratégia própria de implantação e manejo e têm contribuído para dar maior sustentabilidade aos sistemas de criação tradicionais.

A integração floresta-pecuária tem sido apontada como uma eficiente alternativa de uso sustentado da terra, principalmente naquelas áreas potencialmente sujeitas à degradação. Diversos resultados de pesquisa comprovam a potencialidade dos SSPs como uma importante estratégia de desenvolvimento rural sustentável. A introdução do componente florestal na propriedade rural, além garantir condições mais propícias para as pastagens e criações, possibilita também a diversificação de produtos na mesma unidade de área. O que se traduz em aumento da produção, geração de empregos e, conseqüentemente, melhoria de renda e qualidade de vida no meio rural.

Graças à pesquisa e a extensão rural, o reconhecimento dos benefícios gerados por sistemas silvipastoris tem aumentado na região e vários tipos de sistemas começam a ser adotados por produtores rurais. Nepomuceno e Silva (2009), avaliando sistemas de uso da terra em 43 propriedades da região Noroeste do Paraná, observaram que a prática silvipastoril já faz parte da cultura produtiva local, em particular das propriedades com pecuária de corte. As espécies do gênero *Eucalyptus* e *Corymbia*, além da grevilea (*Grevillea robusta*), são as

que representam a maior parte da ocorrência nos sistemas silvipastoris, nessa região. Os eucaliptos são usados principalmente como fonte de energia (lenha), estacas para cerca e madeira para serraria. Aqueles produtores que optam pela grevêlea, geralmente têm um maior interesse pelo conforto térmico que o sistema oferece aos animais, além do uso mais nobre, ou seja, madeira para serraria. Na sequência estão relatadas algumas dessas experiências de campo e resultados de pesquisa em andamento, que buscam viabilizar e consolidar os sistemas silvipastoris como uma estratégia de desenvolvimento sustentável para a região.

Sistema silvipastoril: eucalipto, braquiária e bovinos de corte.

O sistema de integração foi implantado em 1990, no município de Paranavaí, PR, em uma área de 70 hectares, envolvendo inicialmente a associação de eucalipto (*Corymbia citriodora*) com mandioca (*Manihot sculenta*) para produção de farinha e fécula. Após a colheita da mandioca aos 10 meses, a pastagem de braquiária (*Urochloa brizantha*) foi implantada entre os renques arbóreos. As árvores foram plantadas em fileiras simples, acompanhando os terraços feitos em curvas de nível para contenção de erosão. O espaçamento inicial entre as fileiras (renques) foi em média de 30 metros e 1,5 metros entre plantas, correspondendo a uma densidade de 222 árvores por hectare.



Foto: Foto: Maria Izabel Radomski

Figura 1. Vista parcial do sistema silvipastoril com eucalipto (*Corymbia citriodora*), braquiária (*Urochloa brizantha*) e bovinos da raça nelore, implantado no município de Paranavaí-PR.

Como na época do plantio não havia disponibilidade de mudas clonais nem dos materiais genéticos superiores de hoje, as mudas foram produzidas em sacos plásticos e com material genético proveniente de sementes. Esses fatores, aliados às técnicas silviculturais convencionais da época, contribuíram para a geração de um stand arbóreo heterogêneo em crescimento e desenvolvimento.

Uma das primeiras pesquisas realizadas na área ocorreu aos 11 anos de implantação do sistema, quando as árvores tinham 26 metros de altura e 32 centímetros de diâmetro (DAP). Os resultados mostraram que a presença do componente arbóreo influenciou a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem produzida (Tabela 1). 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 (Ribaski et al., 2003).

Tabela 1. Produção de matéria seca da pastagem no sistema silvipastoril, umidade do solo, concentração e conteúdo de nitrogênio na forragem.

Tratamentos	Matéria Seca (t ha ⁻¹)	Umidade do solo (%)	Nitrogênio (g ha ⁻¹)	Nitrogênio (kg ha ⁻¹)
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	16,1b	6,7a	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.

Dessa forma, os autores concluíram que o sistema silvipastoril composto pela braquiária (*Urochloa brizantha*) e pelo eucalipto (*Corymbia citriodora*) mostrou-se potencialmente viável para a região, em função de não apresentar diferença na quantidade de nitrogênio (proteína bruta) disponível para os animais, em relação à testemunha, e pelo adicional de madeira produzido na área (204 m³ha⁻¹).

Nessa mesma área, em 2009, foi avaliado o rendimento de produtos madeiráveis resultantes do desdobro da madeira do eucalipto, e dos respectivos resíduos com fins energéticos (lenha). Em função da heterogeneidade de crescimento do componente arbóreo, foi efetuada uma pré-classificação das árvores (Figura 2), tendo-se adotado uma pontuação de 5 (melhor árvore) a 1 (pior árvore), conforme os seguintes critérios (Radomski; Ribaski, 2011):

5- fuste retilíneo e bem desenvolvido;

4-fuste com pequena tortuosidade;

3 - fuste tortuoso, bifurcação e ramificação leve;

2 - fuste principal não claramente evidenciado, bifurcação e forte ramificação;

1 - fuste subdesenvolvido e forte ramificação.

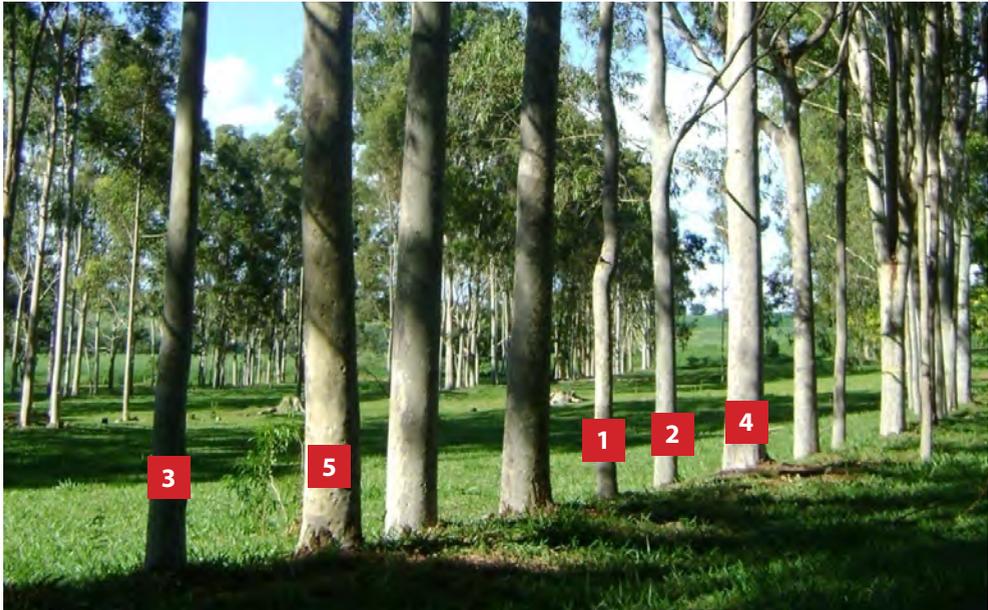


Foto: Jorge Ribaski

Figura 2. Classificação das árvores de eucalipto (*Corymbia citriodora*), de acordo com critérios de forma e qualidade dos fustes, em sistema silvipastoril implantado no município de Paranavaí-PR.

Ao todo foram avaliadas 112 árvores; destas, apenas quatro obtiveram a menor classificação (classe 1), estando a maior parte concentrada nas classes 3 e 4, com 35 e 33 árvores respectivamente. No cálculo dos rendimentos em volume de madeira em metros cúbicos, foi considerada a participação de cada classe em uma área de um hectare (Tabela 2). Para o cálculo dos valores a serem obtidos com a comercialização foi considerado o rendimento de cada classe de árvore em metros cúbicos e foi utilizada como referência para cada tora em pé o valor de R\$ 94,00 o metro cúbico (Paraná, 2014).

Tabela 2. Estimativa de produção por hectare, em cada classe de árvore, e respectivos valores da árvore de eucalipto em pé, em sistema silvipastoril com 19 anos de idade.

Classe	Volume M ³ ha ⁻¹	Total R\$ ha ⁻¹	R\$ha ⁻¹ Ano*
1	155	14.415,00	759,00
2	170	15.810,00	832,00
3	220	20.460,00	1.077,00
4	290	26.970,00	1.419,00
5	370	34.410,00	1.811,00

* Tora em pé no produtor = R\$ 94,00/m³ (valor médio para toras de 18 a >35 cm de DAP – Paraná, 2014).

O objetivo desta comparação foi mostrar a importância da seleção de boas mudas (padrão genético), do uso de técnicas silviculturais adequadas e da condução e manejo das árvores para que o stand se desenvolva da forma mais uniforme possível, proporcionando maiores rendimentos ao produtor.

Posteriormente, avaliando a possibilidade de agregar maior valor à madeira produzida na propriedade, uma árvore de cada classe foi abatida e, após a derrubada, as árvores foram desdobradas em tábuas, com diferentes dimensões, utilizando uma serraria móvel. As costaneiras resultantes do desdobro e os galhos maiores que 5 cm de diâmetro foram computados como lenha. Os ramos menores que 5 cm de diâmetro e folhas foram considerados como resíduos.

No cálculo dos rendimentos em madeira para serraria e lenha, foi considerada a participação de cada classe em um hectare (Figura 3). Nessa figura se pode observar que a proporção de lenha foi sempre superior à de madeira, particularmente para a árvore inferior, de classe 1, onde 77% do volume produzido foi para lenha. Já no outro extremo, embora ainda que com menos de 50%, a classe 5 foi a que proporcionou maior percentual de madeira para serraria (43%) em relação a lenha (57%). As classes intermediárias (2, 3 e 4) produziram em média 37% de madeira para serraria e 63% de lenha.

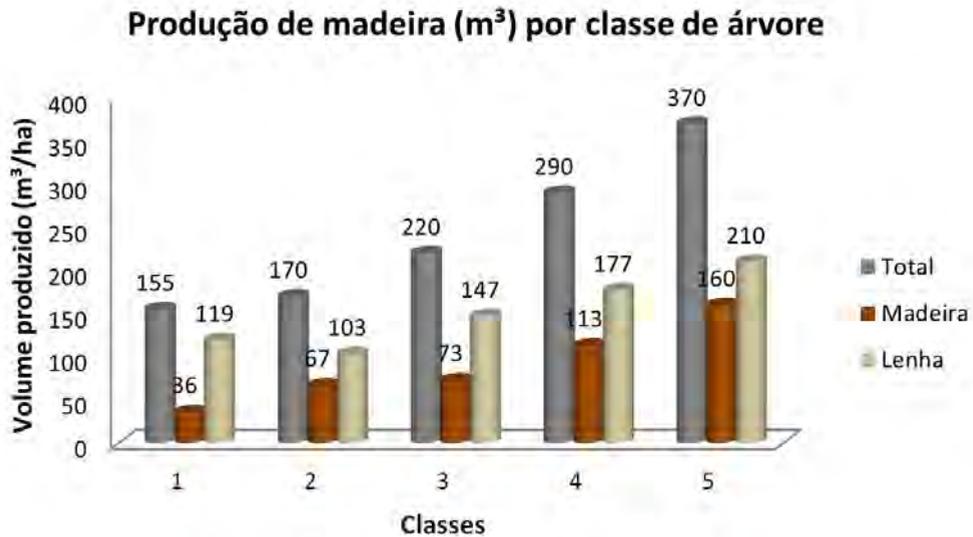


Figura 3. Produção de madeira e lenha (m³ha⁻¹) em diferentes classes de árvores, de acordo com forma e qualidade dos fustes e do volume total obtido.

Assim, considerando-se um volume total de madeira de 370 m³ por hectare (classe 5) o valor máximo conseguido pelo produtor com a venda da madeira em pé seria de R\$ 1.810,00 por hectare por ano (Tabela 2). Entretanto, se o produtor utilizasse uma serraria na propriedade (fixa ou móvel), o valor recebido para a madeira serrada (160 m³) seria equivalente a R\$ 4.345,00 ha⁻¹ano, considerando-se o preço médio estadual da madeira serrada e comercializada nas serrarias (R\$ 516,00 m³), de acordo com SEAB (Paraná, 2014). Isso corresponderia a um incremento na renda da ordem de 140%, sem considerar ainda o que poderia ser obtido com a venda da lenha e resíduos de serraria.

O uso de serrarias na propriedade permite ao produtor agregar maior valor à madeira, sendo um fator de estímulo para a introdução do componente arbóreo nos sistemas

tradicionais de criação animal e um meio de diversificação da renda principalmente em pequenas e médias propriedades rurais.

Sistema silvipastoril: grevilea, braquiária e gado leiteiro.

O sistema silvipastoril foi implantado em 1989, no município de Tapejara, PR, envolvendo a associação de grevilea (*Grevillea robusta*) com braquiária (*Urochloa brizantha*). Essa área vem sendo usada para criação de gado de leite (Mestiças Holandesas). As árvores foram plantadas em fileiras simples, acompanhando os terraços feitos em curva de nível para contenção da erosão. O espaçamento entre renques é em média de 30 m e 3,5 m entre plantas, correspondendo a 95 árvores por hectare. A taxa de lotação do gado na área gira em torno de 8 UAha⁻¹, em média (Figura 4).



Foto: Jorge Ribaski

Figura 4. Vista parcial do sistema silvipastoril com grevilea (*Grevillea robusta*), braquiária (*Urochloa brizantha*) e gado de leite, implantado no município de Tapejara-PR

Para os produtores rurais, as funções socioeconômicas das árvores são mais perceptíveis que as ecológicas. Entretanto, além da diversificação da produção na propriedade gerando produtos e lucros adicionais, os sistemas silvipastoris contribuem para a diminuição dos impactos ambientais negativos sobre as pastagens, o que permite reduzir, por exemplo, a dependência externa de insumos, intensificando o uso do recurso solo e seu potencial produtivo em longo prazo.

Com relação a esses aspectos, Radomski e Ribaski (2012) evidenciaram que a produção de serapilheira variou em função das distâncias em relação aos renques das árvores, com maiores aportes nos pontos mais próximos das linhas de árvores, atribuídos ao maior acúmulo, nestes locais, de ramos e galhos das árvores (Figura 5).

Produção de serapilheira em função da distância das árvores

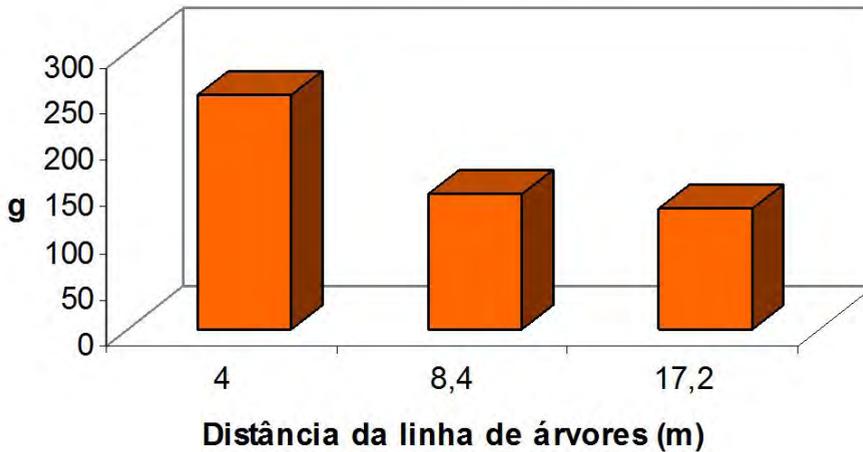


Figura 5. Produção de serapilheira (matéria seca) em diferentes distâncias em relação ao renque de árvores em um sistema silvipastoril com *Grevillea robusta*, no município de Tapejara-PR.

Na área mais distante das árvores, além da menor contribuição de deposição de fragmentos de material proveniente das árvores, também há uma menor influência da sombra das árvores, com maior exposição do solo às altas temperaturas e consequente aumento da decomposição do material orgânico.

Os mesmos autores também avaliaram o efeito da grevilea (*G. robusta*) sobre a fertilidade do solo e a produtividade da pastagem de *U. brizantha*, nesse sistema silvipastoril com gado leiteiro. Os autores constataram que a serapilheira formada pelas árvores de grevilea torna-se uma importante fonte de matéria orgânica e de nutrientes para o solo, além de favorecer a produção de matéria seca e melhoria dos teores de N e K da pastagem, particularmente no verão.

No que diz respeito a outros benefícios ambientais, estudos conduzidos na pastagem de braquiária associada com grevilea, demonstraram que a temperatura do ar no verão atingiu até 8°C de diferença entre as posições sombreadas e ensolaradas. Durante o inverno constatou-se mais de 2°C na temperatura do ar na posição sob as copas de renques arbóreos, prevenindo assim a formação de geadas (Porfírio-da-Silva, 1998). Segundo este mesmo autor, no inverno de 1994, aproximadamente 90% das pastagens sem a proteção das árvores foram danificadas por geadas, contra apenas 10% dentro dos sistemas silvipastoris. Os pecuaristas, usuários desses sistemas, testemunham que a pastagem no sistema silvipastoril sofre menos com as intempéries, permanecendo verde durante o inverno mesmo quando existem geadas (Figura 6).



Foto: Vanderley Porfírio da Silva

Figura 6. Aspecto da pastagem no inverno em duas situações: sem a proteção das árvores e em um sistema silvipastoril com *Grevillea robusta*, na região do Arenito Caiuá, no Noroeste do estado do Paraná.

Considerações finais

Esses e outros resultados de pesquisa, nessa mesma região, têm levado à crescente adoção dos sistemas silvipastoris, particularmente com essas duas espécies florestais (eucalipto e grevilea). O principal fator de adoção, particularmente para a grevilea, de acordo com os pecuaristas locais, está mais ligado aos efeitos benéficos das árvores sobre as pastagens e os animais, do que propriamente o retorno econômico que as árvores podem render. Já o aumento do número de serrarias e o valor da madeira na região, aliados à localização estratégica dos polos moveleiros de Umuarama e Arapongas, que favorece e coloca a região dentro do raio de ação destes dois grandes polos, torna a produção florestal uma atividade atraente, segura e rentável. O somatório desses fatores positivos tem motivado os pecuaristas a se interessarem pela conversão de áreas de pastagens tradicionais em sistemas silvipastoris.

Referências

IBGE. **Produção da pecuária municipal 2010**: Brasil. Rio de Janeiro, 2011. v. 38, 65 p.

NEPOMUCENO, A. N.; SILVA, I. C. Caracterização de sistemas silvipastoris da Região Noroeste do Estado do Paraná. **Floresta**, v. 39, n. 2, p. 279-287, 2009.

PARANÁ. Secretaria de Abastecimento e Agricultura. Levantamento trimestral de preços florestais. **Preços florestais**, abr. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=129>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Modificações microclimáticas em sistema silvipastoril com *Grevillea robusta* A. Cunn. ex. R.Br. no noroeste do Estado do Paraná**. 113 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RADOMSKI, M. I.; RIBASKI, J. **Produção da grevilea e eucalipto em sistema silvipastoril na região do Arenito Caiuá, noroeste do Paraná.** Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 31 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 231).

RADOMSKI, M. I.; RIBASKI, J. Fertilidade do solo e produtividade da pastagem em sistema silvipastoril com *Grevillea robusta*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 69, p. 53-61, 2012.

RIBASKI, J.; RAKOCEVIC, M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Avaliação de um sistema silvipastoril com eucalipto (*Corymbia citriodora*) e braquiária (*Brachiaria brizantha*) no noroeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Benefícios, Produtos e Serviços da Floresta: Oportunidades e Desafios do Século XXI.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. 1 CD-ROM.