



## ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PARA COMPOSIÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS AGROECOLÓGICOS

Gérson José Faria<sup>1</sup>, Ana Simone Richter<sup>2</sup>, Pyramon Aciolly<sup>3</sup>, Maria Izabel Radomski<sup>4</sup>, Vanderley Porfírio-da-Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, grsn1.faria@gmail.com; <sup>2</sup>Agrônoma, Centro Paranaense de Referência em Agroecologia; <sup>3</sup>Professor, Pontifícia Universidade Católica do Paraná; <sup>4</sup>Pesquisadora, Embrapa Florestas; <sup>5</sup>Pesquisador, Embrapa Florestas.

### Resumo

O presente trabalho teve por objetivo a análise do desenvolvimento de espécies arbóreas cultivadas em um sistema silvipastoril agroecológico desenvolvido para a produção leiteira em propriedades familiares. A pesquisa foi conduzida no CPRA – Centro Paranaense de Referência em Agroecologia, com base no histórico de dados de medidas de altura e DAP de 18 espécies arbóreas. A partir da análise dos dados foi estimado o crescimento anual de cada espécie identificando-se as que apresentam maior desenvolvimento e rentabilidade econômica. Também foram relacionados alguns serviços ambientais relacionados ao plantio das árvores em áreas de pastagem.

**Palavras-chave:** Sistemas Agroflorestais; Arborização de pastagens; Pastagem Agroecológica.

### Introdução

Para Rodigheri (1997), o modelo de modernização da exploração agropecuária contribuiu, significativamente, na expansão do agronegócio e aumento da produtividade da agricultura e da pecuária nacional. Esse desempenho provocou, porém, grande redução da cobertura florestal nativa e, conseqüentemente, da oferta de produtos de origem florestal, expondo as terras ao processo de erosão e poluindo as águas. No Brasil, as ocupações de caráter predatório ligadas à destruição da vegetação original, associadas às atividades agropecuárias, tem resultado no processo de empobrecimento e diminuição da capacidade produtiva do solo e degradação ambiental. O manejo inadequado tem sido uma das principais causas da degradação de pastagens, acarretando prejuízos econômicos e ambientais (Paciullo *et al.*, 2007). Em resposta às conseqüências da agricultura convencional, criaram-se inúmeros movimentos questionadores. Um deles apresenta um novo modo de trabalhar a produção de alimentos, “a agroecologia”. Não existe um conceito universal sobre agroecologia, pois esta engloba diversas outras correntes com definições próprias. Segundo Karan e Zoldan (2003) a agroecologia é uma ciência com um conjunto de conceitos, princípios e métodos que permitem estudar, manejar e avaliar um ecossistema agrícola oferecendo diretrizes para uma agricultura mais saudável. Neste sentido, os Sistemas Silvipastoris são uma modalidade de sistema de produção onde a combinação intencional de árvores, pastagem e componente animal simultaneamente em uma mesma unidade de área e manejados de forma integrada, tem por objetivo incrementar a produtividade e garantir a sustentabilidade ambiental. Segundo Rodigheri (1997), o sistema agroecológico traz vantagens de ordem econômica, social e ecológica em relação aos sistemas agrícolas tradicionais. Economicamente a obtenção de produtos florestais e agrícolas na mesma área, reduz as perdas na comercialização, diminui os custos de implantação e de manutenção florestal e aumenta a renda líquida por unidade de área de propriedade. No aspecto social, melhora a distribuição da mão-de-obra ao longo do ano, diversifica a produção, produzindo resultados positivos na qualidade de vida do produtor e sua família. Em termos ecológicos, melhora a conservação do solo, da água e do microclima para as plantas e animais, além de contribuir para o aumento da biodiversidade com redução dos impactos ecológicos negativos locais e regionais e redução das pressões sobre a vegetação natural remanescente. Com base nestes preceitos, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de espécies arbóreas, o volume e a rentabilidade da madeira e os benefícios indiretos oferecidos pelas árvores em um sistema silvipastoril agroecológico.



## Material e Métodos

O estudo foi realizado no Centro Paranaense de Referência em Agroecologia – CPRA, localizado no Primeiro Planalto Paranaense, cidade de Pinhais, latitude 25°22'55.01"S, longitude 49°7'33.28"W e altitude de aproximadamente 900 m.s.n.m. O clima caracteriza-se por quente-temperado subtropical, com classificação de Koeppen Cfb, umidade média de 85%, e precipitação anual média de 1.400 mm. A cobertura florística original é a Floresta Ombrófila Mista, associada a campos naturais, cujos remanescentes são fragmentados e bastante degradados (IPARDES, 2007). O solo da área de estudo caracteriza-se por Cambissolo Pouco Húmico, sendo que a mesma era anteriormente ocupada com fruticultura convencional sendo convertida para um sistema agroecológico em 2006. Após o corte das frutíferas, a área foi dividida em 21 piquetes com cerca de 1000 m<sup>2</sup> cada, com plantio de espécies arbóreas em linha, utilizando a divisa dos piquetes, no sentido leste-oeste, com espaçamento de 2,5 metros entre plantas, e isoladas por cercas eletrificadas. A pastagem é manejada por meio do pastejo rotativo Voisin, configurando um Sistema Silvipastoril Agroecológico (SSPA). O plantio das mudas de árvores foi efetuado entre julho e agosto de 2007, com 18 espécies - 14 nativas do Brasil e quatro exóticas, dispostas de forma aleatória nas linhas. Os critérios para seleção das espécies foram: silvicultura conhecida, bom crescimento, utilidade e mercado, disponibilidade de sementes e mudas. As avaliações de crescimento ocorreram no período de 2007 a 2011. Para mensuração das árvores foi utilizada suta para a medida de diâmetro a altura do peito (DAP), trena para medida de altura na fase inicial de crescimento e clinômetro quando as árvores já apresentavam maior porte. Por meio das medidas de diâmetro e altura foi possível comparar o desempenho individual de crescimento para cada espécie por ano, sendo para isso calculado a porcentagem de ganho de massa em volume dentro de cada ano. Com base na produtividade de cada espécie (volume total em metros cúbicos), foi feita uma simulação do retorno econômico do manejo da espécie, caso o sistema silvipastoril fosse implantado utilizando-se apenas uma espécie. Pesquisas de mercado foram realizadas nas madeireiras e serrarias da Região Metropolitana de Curitiba, apresentando a estas empresas as espécies e dimensões disponíveis atualmente no sistema silvipastoril.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 encontra-se a relação e o uso das espécies utilizadas para compor o Sistema Silvipastoril Agroecológico, e na Tabela 2 a frequência de cada espécie no sistema. Boa parte das espécies cultivadas apresenta uso madeirável o que pode representar uma fonte de renda adicional ao produtor caso as árvores venham a ser manejadas para este fim (realização de podas de condução para formação de fustes livres de nós), quando não utilizadas apenas para consumo na propriedade (construções, palanques, ferramentas). Pôde-se verificar que existe grande diferença no desenvolvimento das espécies, característica de espécies nativas com morfologia de crescimento bastante distintas. A Figura 1 mostra as espécies com melhor desempenho em relação ao crescimento no período de avaliação. Destaque para o incremento da timbaúva, espécie nativa de regiões mais quentes do Brasil, e que, após um período de adaptação inicial, vem demonstrando seu potencial de crescimento comparável a espécies mais adaptadas ao frio como as canelas e o angico. Também chamou a atenção o pico de crescimento da bracinga entre 2010 e 2011 demonstrando sua característica de pioneirismo: crescimento inicial mais rápido, e ciclo de vida curto. Por fim, na Tabela 3 pode-se verificar o melhor desempenho econômico da timbaúva e da bracinga, comparadas com as demais espécies, em função do maior valor de mercado e do maior volume de madeira estimado caso o Sistema Silvipastoril fosse ocupado por uma única espécie. Com base nos dados econômicos e características de crescimento das espécies, a escolha de plantações mistas de árvores nativas parece ser o mais adequado para atender o sistema silvipastoril agroecológico, por manterem os processos que caracterizam a eficiência de conservação ambiental dos sistemas florestais naturais, seja pela sucessão de espécies de diferentes ciclos de vida, seja pela oferta de bens (frutas, madeira, pólen) e serviços (proteção do solo, conforto térmico para os animais, proteção da pastagem contra extremos climáticos). Vale salientar que a quantidade de sombra produz mudanças favoráveis no comportamento de pastoreio e sobre a produtividade: os animais

dedicam mais horas diárias ao pastejo e à ruminação; o consumo de alimento aumenta sob conforto térmico; diminui a necessidade de água; a conversão melhora, com menor utilização de energia para dissipação do calor excessivo (Melotto *et al.*, 2009).

**Tabela 1 - Espécies arbóreas nativas e exóticas que compõem o Sistema Silvopastoril Agroecológico. Pinhais, PR (2012).**

Nome popular	Nome científico	Origem	Usos
Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Nativa	Madeira para uso interno e externo; apícola
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Nativa	Frutífera; madeira para ferramentas e tornearia
Araribá	<i>Centrolobium robustum</i>	Nativa	Madeira para uso interno e externo
Ariticum	<i>Rollinia sylvatica</i>	Nativa	<i>Lonchocarpus guillemianus</i>
Aroeira	<i>Schinus terebenthifolius</i>	Nativa	<i>Inga uruguensis</i>
Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>	Nativa	<i>Mimosa bimucronata</i>
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Nativa	Madeira para uso interno; lenha e carvão; apícola
Canela amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nativa	Madeira para uso interno e externo
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Nativa	Madeira para uso interno e externo
Feijão-cru	<i>Lonchocarpus guillemianus</i>	Nativa	Madeira para uso interno e tornearia
Ingá	<i>Inga uruguensis</i>	Nativa	Madeira para ferramentas, brinquedos e lápis; melífera
Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>	Nativa	Madeira para uso interno e externo; lenha; melífera
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa	Frutífera; apícola; madeira para ferramentas
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Nativa	Madeira para brinquedos, móveis e compensados
Coleutério	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	Exótica	Ornamental
Grevilea	<i>Grevillea robusta</i>	Exótica	Madeira para móveis e compensados; apícola
Liquidambar	<i>Liquidambar orientalis</i>	Exótica	Madeira para uso interno (móveis) e externo (dormentes); celulose
Pinheiro do brejo	<i>Taxodium distichum</i>	Exótica	Madeira para uso interno e externo

Fonte: Adaptado de Lorenzi (2002, 2003).

**Tabela 2 - Espécies arbóreas de acordo com sua ocorrência, falhas e replantios. Pinhais, PR (2012).**

Nome popular	No. indivíduos	% indivíduos	Falhas	Replantes
Angico	58	16,25	02	10
Coleutério	44	12,32	01	26
Bracatinga	41	11,48	00	03
Aroeira	39	10,92	03	22
Pinheiro-brejo	29	8,12	01	10
Liquidambar	23	6,44	01	03
Timbauva	20	5,6	00	01
Pitanga	19	5,32	04	16
Feijão-cru	18	5,04	00	01
Grevilea	12	3,36	04	03
Ingá	07	1,96	01	04
Arariba	06	1,68	00	02
Aroeira salsa	06	1,68	01	03
Canela amarela	05	1,4	00	01
Ariticum	04	1,12	00	00
Araçá	03	0,84	00	03
Canela-guaicá	02	0,56	00	00
Maricá	02	0,56	01	02
Falhas	19	5,32	-	-
TOTAL	357	100,0	19,0	110

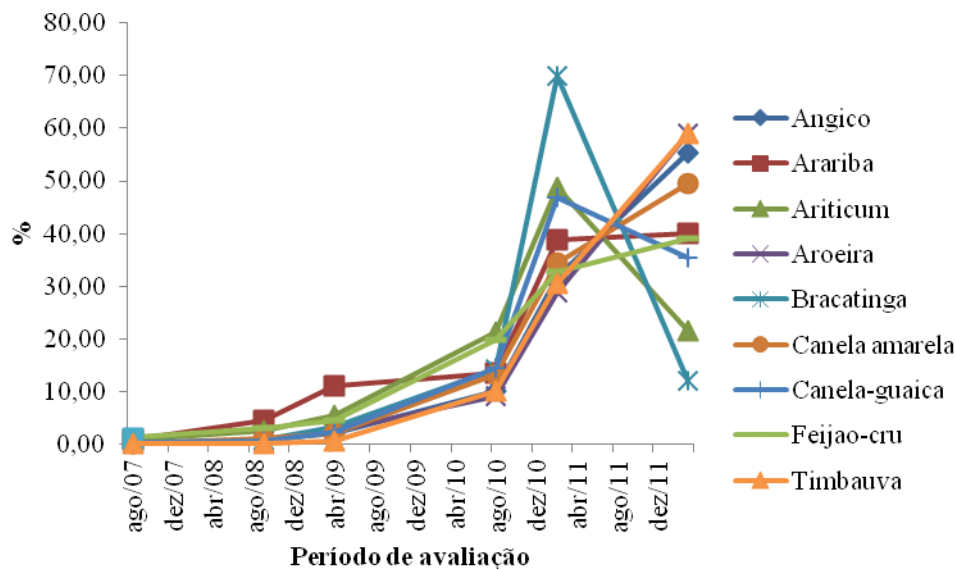


Figura 1 – Taxa de incremento de volume das espécies arbóreas nativas cultivadas no Sistema Silvipastoril. Pinhais, PR (2012).

Tabela 3 - Volume de madeira e valor comercial considerando o plantio de 357 árvores de apenas uma espécie. Pinhais, PR, 2012.

Espécie	Volume (m <sup>3</sup> )	Valor (R\$)
Bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> )	22,16	1772,8
Timbauva ( <i>Enterolobium contortisiliquum</i> )	19,51	1560,8
Angico ( <i>Parapiptadenia rígida</i> )	3,97	317,6
Aroeira ( <i>Schinus terebenthifolius</i> )	3,65	292,0
Pinheiro-brejo ( <i>Taxodium distichum</i> )	3,6	288,0
Canela amarela ( <i>Nectandra lanceolata</i> )	2,3	184,0
Canela-guaica ( <i>Ocotea puberula</i> )	2,29	183,2
Liquidambar ( <i>Liquidambar orientalis</i> )	1,68	134,4
Arariba ( <i>Centrolobium robustum</i> )	1,68	134,4
Feijao-cru ( <i>Lonchocarpus guillemianus</i> )	1,15	92,0
Ariticum ( <i>Rollinia sylvatica</i> )	0,56	44,8
Coleutério ( <i>Koelreuteria bipinnata</i> )	0,36	28,8
Grevílea ( <i>Grevilea robusta</i> )	0,19	15,2
Ingá ( <i>Inga uruguensis</i> )	0,19	15,2
Aroeira salsa ( <i>Schinus molle</i> )	0,04	3,2

### Conclusões e recomendações

Os benefícios relacionados à adoção dos Sistemas Silvipastoris Agroecológicos não está apenas no ganho econômico, com a possível comercialização de árvores, mas nos benefícios indiretos que estes sistemas agregam. Muitos destes benefícios passam despercebidos, pois não são quantificados facilmente, gerando normalmente rendas indiretas. É o caso do conforto térmico ofertado pelas árvores resultando em maior produtividade por parte dos animais; diminuição de perdas na pastagem por estresse hídrico ou por geadas, fertilização do solo pela queda de folhas das árvores, proteção do solo pela copa das árvores; produção de flores e frutos atraindo insetos e aves que polinizam e dispersam sementes, auxiliando na propagação de espécies arbóreas nativas, e que



também auxiliam no controle de insetos/parasitas dos rebanhos. Neste sentido ressalta-se a importância da ampliação dos estudos sobre sistemas silvipastoris agroecológicos, já que os mesmos representam um universo de possibilidades em função das diversas relações estabelecidas entre seus inúmeros componentes .

### **Agradecimentos**

A todos que colaboraram, de uma forma ou de outra, da implantação, condução, coleta e análise dos dados do Sistema Silvipastoril Agroecológico.

### **Bibliografia Citada**

KARAN, K.; ZOLDAN, F. **Comercialização e consumo de produtos agroecológicos**. Instituto CEPA/SC – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. CEPAGRO – Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Florianópolis-SC, 2003. 51 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras** – Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas nativas do Brasil. v 2. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2002. 368 p.

LORENZI, H. (2003). **Árvores Exóticas no Brasil** – Madeireiras ornamentais e aromáticas. Instituto Plantarum. Nova Odessa – São Paulo, p 368.

MELOTTO, A.; NICODEMO, M. L.; BOCCHESI, R. A.; LAURA, V. A.; NETO, M. M. G.; SCHLEDER, D. D. **Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil central indicadas para sistemas silvipastoris**. 2009. Recuperado em 12 de agosto de 2011 de <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v33n3/04.pdf>

PACIULLO, D. S. C., SILVA, V. P., CARVALHO M. M. & CASTRO, C. R. T. Arranjos e modelos de sistemas silvipastoris. **Sistemas agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, Parceria: PESAGRO. p. 13-50, 2007.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. 36 p.