

## ASPECTOS DE ARBORIZAÇÃO DE PASTAGENS E DE VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICA DA ALTERNATIVA SILVIPASTORIL.

Luciano Javier Montoya <sup>(1)</sup>  
Moacir José Sales Medrado <sup>(1)</sup>  
Lucila Marshall de Araújo Maschio <sup>(1)</sup>

**RESUMO** - No presente trabalho foram abordados aspectos práticos referentes à arborização de pastagens e sua viabilidade técnica e econômica. Para tal foram respondidas indagações da ordem de: por que?; para que?; como?; que espécies plantar? e, quais as implicações econômicas? As respostas a estas perguntas constituem informações básicas para subsidiar e mostrar a produtores, técnicos e extensionistas, os possíveis benefícios na decisão de estabelecer este sistema silvipastoril. Com base na interpretação das indagações, a arborização de pastagem se constitui num dos sistemas silvipastoris de maior potencial de aplicabilidade em áreas de pecuária da região Sul do Brasil. É uma prática barata e disponível para incentivar o repovoamento florestal de forma parcial e ordenada, associada à possibilidade de obter incremento da produção florestal e pecuária de forma sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arborização de pastagens, sistema silvipastoril, viabilidade técnica-econômica.

**ABSTRACT** - This research paper tells about practical aspects on tree plantation in pasture areas and its technical and economic viability. In order to develop this paper several questions were done such as why? how? what species should be planted? and what could be the economic implications?. The answers to these questions were the basic information to show for the producers, technicians, and extension people the possible benefits which are important for the decision in establishing one agroforestry system. Based on the interpretation about the questions done, the tree plantations in pasture areas is one agroforestry system with great application in pasture areas for the South region of Brazil due its low cost and because this technique can be used to incentive the forestation associate to the possibility of obtaining an increase in the consortium: forestry production and cattle.

**KEY-WORDS:** Tree plantation, pasture areas, agroforestry, technical and economic viability.

---

(1) Pesquisadores do CNPFLoresta/EMBRAPA.

## 1. INTRODUÇÃO

Sistema silvipastoril é uma forma de uso do solo, onde cultivos arbóreos são explorados em associação com pastagens na mesma área, de maneira simultânea ou sequencialmente e obviamente, incluindo o componente animal (CLARKIN, 1982; VEIGA & SERRÃO, 1990). Todavia para que o uso do solo fique dentro do conceito de sistemas, devem existir interações sócio-econômicas e ambientais entre os componentes (ICRAF, 1989).

Os estados do Sul do Brasil, com 7% do território brasileiro detêm, aproximadamente, 20% do rebanho bovino nacional (140 milhões de cabeças), ocupando 21,4 milhões de hectares com pastagens (45% do total das terras agrícolas), entre nativas (86%) e plantadas (14%). Em ambos os casos as pastagens, em sua maioria, são instaladas a céu aberto, e os sistemas silvipastoris são pouco frequentes. (MONTTOYA & BAGGIO, 1992).

Na crescente necessidade da introdução do componente florestal em áreas de pastagens, torna-se fundamental informações básicas, que venham a subsidiar os produtores na decisão de estabelecer sistemas silvipastoris. Nesse sentido, pretende-se, com este trabalho, responder indagações como:

- Por que arborizar pastagens?
- Para que arborizar pastagens?
- Como arborizar pastagens?
- Que espécies plantar?
- Quais as implicações econômicas?

A arborização de pastagens modificará a estrutura financeira da unidade produtiva. Para sua adoção, deve necessariamente apresentar vantagens adicionais, de ordem técnica, econômica e/ou social em relação ao sistema convencional. Nesse sentido, associado às indagações técnicas de arborização de pastagens, procura-se integrar aspectos de natureza econômica tendo-se como indicadores o “custo de oportunidade”-valor que o produtor pode renunciar no uso alternativo e o “ponto de equilíbrio”-volume de produção necessário que venha a compensar os custos adicionais no uso alternativo (DOSSA, 1993).

## 2. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Para responder essas indagações, foram reunidas informações disponíveis na literatura e as fornecidas pelo experimento em andamento “Métodos de proteção de mudas florestais altas, introduzidas em pastagens na presença do gado” (MONTTOYA & BAGGIO, 1992). Este experimento foi implantado na Fazenda Modelo do Instituto

Agrônomo do Paraná - IAPAR, no Município de Ponta Grossa-PR, cujas características edafoclimáticas e ecológicas são representativas da maior parte da zona de criação da Região Sul do Brasil.

### **3. IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO EM PASTAGENS**

#### **3.1. Por que arborizar pastagens?**

BAGGIO (1986) cita que são diversas as possibilidades de produção florestal através dos diferentes sistemas agroflorestais. Contudo, esses sistemas, alguns muito antigos, foram eliminados pelo advento da modernização da agricultura. Na busca do “clímax agrônomo” (máxima produção de um ou poucos produtos exportáveis de alto valor econômico) florestas foram derrubadas e queimadas, desrespeitando-se a vocação ambiental (MONTROYA & MASCHIO, 1993).

No Estado do Paraná, a superfície florestal original de 83,7% foi reduzida para 5,1% (MAACK, 1968 e CODESUL, 1984), no Rio Grande do Sul de 41% para 2,6% e em Santa Catarina de 85% para 4% (ECO-SUL 1992). A ação direta das precipitações sobre o solo sem cobertura, induz erosão hídrica e perda de matéria orgânica. Sem proteção florestal ocorre rebaixamento do lençol freático e perturbação da temperatura e umidade, alterando o micro-clima (MONTROYA & MASCHIO, 1993).

Nos Estados da Região Sul, com extremos climáticos (frio, calor), mesmo os rebanhos adaptados, estão sujeitos a estresse, provocando perdas no rendimento dos animais (redução da taxa de fertilidade, elevada mortalidade, redução do índice de desfrute e de lactação) (ENCARNAÇÃO & KOELER, 1985; SAITA, 1989; BACARI, 1989 e COELHO, 1990).

Neste contexto, a arborização de pastagens, compondo um sistema silvipastoril é opção para repovoar de forma parcial e ordenada áreas de pastagem a céu aberto, para proteger os rebanhos contra os extremos climáticos e ainda se obter serviços ambientais e de diversificação de produtos florestais e pecuários (BAGGIO, 1986).

#### **3.2. Para que arborizar pastagens?**

As árvores ainda são sub-utilizadas nas unidades produtivas e seu potencial está relativamente inexplorado. Nos sistemas silvipastoris, as árvores podem desempenhar funções tanto de produção como de serviços ambientais (CLARKIN, 1982).

No desempenho da função de produção pode-se destacar:

- fornecimento de alimento através de árvores forrageiras; sua utilização pode ocorrer principalmente nas estações secas ou frias do ano, quando as pastagens escasseiam.
- fornecimento de madeira, lenha, postes, mourões que podem ser utilizados na propriedade rural, entre outros.

No desempenho da função de produção de serviços ambientais pode-se destacar:

- conservação e melhoria do solo, através da redução da erosão eólica, estabilidade do solo, especialmente nas encostas, ação descompactante das raízes e atividade microbiana.
- ciclagem de nutrientes, principalmente quando associada a árvores fixadoras de nitrogênio e com micorrizas, aumentando o nível de nutrientes disponíveis.
- sombra, através da redução da intensidade de calor ou de frio propiciando benefícios no rendimento individual do animal.

É importante ressaltar que a maximização dos benefícios de arborização de pastagens, vai depender da opção que melhor se ajuste e não prejudique a produtividade da unidade produtiva.

### **3.3. Como implantar árvores nas pastagens?**

A arborização de pastagens pode ser feita por diferentes modalidades (BAGGIO & CARPANEZZI, 1988). As de maior interesse para pastagem pouco ou nada arborizada, comuns na região Sul do Brasil, e que podem constituir uma opção principal de introdução imediata são:

- **estabelecimento de árvores com espaçamentos grandes**

Esta modalidade constitui o sistema silvipastoril associando linhas de árvores bem distanciadas, pastagem e gado. O objetivo principal é a produção de madeira de serraria de boa qualidade, pastagem melhorada para pastoreio ou produção de feno (ANDERSON et al, 1988). As mudas são implantadas em linhas com espaçamentos grandes (ex.: 14 x 1,2 m), a partir do qual deve-se seguir adequado manejo para maximizar a produção de madeira, da pastagem e do gado.

- **estabelecimento de árvores em bosquetes densos (talhões homogêneos)**

O objetivo principal desta modalidade é de propiciar serviços de proteção contra os extremos climáticos (frio, calor) e propiciar produtos madeiráveis ou outros,

através de desbastes e dependendo da espécie arbórea utilizada. A implantação é feita com mudas em espaçamento comum aos das plantações tradicionais (3 x 2 m). ENCARNAÇÃO & KOELLER (1985) recomendam a manutenção de talhões de mata natural, e em áreas já desmatadas, a implantação de talhões com mistura de espécies arbóreas.

- **estabelecimento de árvores isoladas**

Nesta modalidade o objetivo principal é de propiciar proteção aos rebanhos, como de sombra, quebra-vento, evitando estresse térmico e visando melhoria na produção dos animais (carne e leite) e na qualidade da pastagem. SARTINI (1979), preconiza a implantação de 5 árvores/ha, LOWRY (1989) recomenda de 10 a 20 árvores/ha.

### **3.4. Que espécies plantar?**

O sistema silvipastoril que associa os componentes árvore-pastagem-gado, de forma simultânea ou sequencial no tempo e no espaço, certamente promoverá interações entre os componentes. As árvores podem competir com a pastagem por nutrientes, água, luz, espaço com prejuízos para um ou mais componentes do sistema, com exigências similares. A compreensão desses aspectos e das interações, é fundamental para planejar e explicar resultados dos sistemas.

Para a combinação com pastagem e gado na escolha das espécies deve-se considerar:

- serem adequadas às condições ecológicas ambientais;
- compatibilidade entre os componentes do sistema;
- preferencialmente serem perenifólias (não perdem folhas);
- crescimento rápido e reto (em condições de campo e céu aberto);
- resistentes a ventos (raízes profundas);
- possibilidade de propiciar alimento (folhas e frutos);
- capacidade de fixar nitrogênio (leguminosas florestais);
- capacidade de rebrotar;
- ter silvicultura conhecida.

Devem ser evitadas espécies tóxicas, hospedeiras de pragas e doenças (prejudiciais aos animais e a pastagem) e espécies com efeitos alelopáticos sobre a pastagem.

BAGGIO (1993) cita que diversas espécies já foram identificadas e testadas pela pesquisa, porém ainda existem muitas outras que merecem ser estudadas. Na Tabela 1 encontra-se uma relação de espécies, seus usos potenciais e possível prática agroflorestal.

TABELA 1. Indicação de algumas espécies para usos em práticas agroflorestais na Região Sul do Brasil.

ESPÉCIES		PRÁTICAS AGROFLORESTAIS	USOS POTENCIAIS
NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM		
1. <i>Acacia longifolia</i>	acacia-trinervis	1, 3, 5	A
2. <i>Acacia mearnsii</i>	acácia-negra	1, 4	C, F
3. <i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro-do-paraná	1	A, B, E
4. <i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	1	A
5. <i>Antocephalus chinensis</i>	cadam	1	A
6. <i>Anadenanthera macrocarpa</i>	angico-vermelho	1,5	A
7. <i>Aleurites moluccana</i>	nogueira-de-iguape	1	A
8. <i>Agathis robusta</i>	agatis	1	A
9. <i>Acacia crassicarpa</i>	acácia	1	A
10. <i>Acacia holosericea</i>	acácia	1	A
11. <i>Albizzia caribaeae</i>	albizia	1	D
12. <i>Albizzia falcata</i>	albizia	1	D
13. <i>Syagrus romanzoffianum</i>	jerivá	1	A
14. <i>Ateleia glazioviana</i>	timbó	1	D, E
15. <i>Albizzia austrobrasílica</i>	albizia	1	A
16. <i>Cabralea canjerana</i>	canjarana	1	A
17. <i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco	1	A
18. <i>Casuarina cunninghamiana</i>	casuarina	1, 4, 5, 7	B, F
19. <i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina	1, 4, 5, 7	B, F
20. <i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá-rosa	1	A, B,
21. <i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	1, 2, 5, 7	A, B, E
22. <i>Colubrina glandulosa</i>	sobrasil	1	A, B, F
23. <i>Cordia glandulosa</i>		1	A, B, F

ESPÉCIES		PRÁTICAS AGROFLORESTAIS	USOS POTENCIAIS
NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM		
24. <i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo	1, 7	A, B, F
25. <i>Centrolobium robustum</i>	araribá-amarelo	1	A
26. <i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabiroba	1	E
27. <i>Calliandra tweedei</i>	caliandra	1	A
28. <i>Cordia alliodora</i>	louro-amarelo	1	A
29. <i>Calophyllum brasiliense</i>	guanandi	1	A
30. <i>Didymopanax morototoni</i>	mandiocão	1	A, F
31. <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	timbaúva	1, 2, 3, 5	A, B, G
32. <i>Euterpe edulis</i>	palmitero	1, 7	E
33. <i>Eucalyptus grandis</i>	eucalipto	1, 4	A, B, C
34. <i>Eucalyptus "cambiju"</i>	eucalipto	1, 4	A, B, C
35. <i>Eucalyptus viminalis</i>	eucalipto	1, 4	A, B, C
36. <i>Eucalyptus saligna</i>	eucalipto	1, 4	A, B, C
37. <i>Erythrina crista-galli</i>	corticeira-do-banhado	1, 3	A
38. <i>Erythrina falcata</i>	corticeira	1, 3	A
39. <i>Eucalyptus dunnii</i>	eucalipto	1, 4	A, B, C
40. <i>Ficus enormis</i>	figueira	1	A
41. <i>Gliricidia sepium</i>	mata-ratos	1, 2, 3, 5, 6, 7	A, B, C, D, F, G
42. <i>Grevilea robusta</i>	grevilea	1, 2, 4, 7	A, B, F
43. <i>Gallesia gorarema</i>	pau-d'-alho	1, 4	A
44. <i>Genipa americana</i>	jenipapeiro	1	A
45. <i>Gleditsia amorphoides</i>	sucará	1	A
46. <i>Gmelina arborea</i>	gmelina	1	A
47. <i>Guazuma ulmifolia</i>	cmacán	1	A

ESPÉCIES		PRÁTICAS AGROFLORESTAIS	USOS POTENCIAIS
NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM		
48. <i>Hovenia dulcis</i>	uva-do-japão	1, 3	A, C, D, E
49. <i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	1, 2, 7	A, B, E
50. <i>Inga sessilis</i>	ingá-ferradura	1, 5	A
51. <i>Joannesia princeps</i>	boleira	1	A
52. <i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	1, 4, 5	A
53. <i>Ligustrum japonicum</i>		1, 3	F
54. <i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	1, 3	F
55. <i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	1, 2, 5, 6	D, E
56. <i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro	1	A, B
57. <i>Mimosa scabrella</i>	bracatinga	1, 5, 7	A,B,C,D,F,G
58. <i>Mimosa flocculosa</i>	bracatinga-de-campo-mourão	1, 2, 5, 6	B, C, D, E
59. <i>Mimosa bimucronata</i>	maricá	1, 2, 3, 5, 6	B, C, D, E
60. <i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão-açu	1	B
61. <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	sabiá	1, 3	C
62. <i>Ocotea catharinensis</i>	canela-preta	1, 7	A, F
63. <i>Ocotea porosa</i>	imbuia	1, 7	A, F
64. <i>Ocotea puberula</i>	canela-guaicá	1, 7	A, F
65. <i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-vermelho	1, 2, 5, 6	B, E
66. <i>Peltophorum dubium</i>	canafistula	1, 2, 5, 6	A, B, G
67. <i>Pinus spp.</i>	pinus	1, 4, 7	A, B, F
68. <i>Patagonula americana</i>	guajuvira	1	A
69. <i>Pinus caribaea</i>	pinus	1, 4, 5	A, B, F
70. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	1, 2, 3, 5	A, B, C



ESPÉCIES		PRÁTICAS AGROFLORESTAIS	USOS POTENCIAIS
NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM		
71. <i>Pinus elliotii</i>	pinus	1, 4, 5	A, B, F
72. <i>Pinus taeda</i>	pinus	1, 4, 5	A, B, F
73. <i>Pithecellobium edwalli</i>	farinha-seca	1, 4	B
74. <i>Pterigota brasiliensis</i>	piroá, piravá	1	B
75. <i>Persea gratissima</i>	abacateiro	1	B
76. <i>Psidium cattleianum</i>	araça	1	E
77. <i>Platanus spp.</i>	plátano	1	E
78. <i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira	1, 3, 5, 7	B, D
79. <i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	1, 5	A, C, F, G
80. <i>Schinus molle</i>	aroeira-salso	1, 4	A
81. <i>Sebastiania commersoniana</i>	branquinho	1, 4	A
82. <i>Solanum sp.</i>	fumo-bravo	1, 5	A
83. <i>Tipuana tipu</i>	tipuana	1, 5	B, D, E
84. <i>Trema micrantha</i>	grandiúva	1, 4, 5	A
85. <i>Tabebuia heptaphyla</i>	ipê-rosa	1	A
86. <i>Tabebuia alba</i>	ipê-amarelo	1, 7	A
87. <i>Talauma ovata</i>	baguaçu	1	A, C, F
88. <i>Virola oleifera</i>	bocuva	1	A, F
89. <i>Zeyheria tuberculosa</i>	ipê felpudo	1	A

FONTE: BAGGIO (1993) e MONTOYA & BATTI (1994).

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. Arborização de pastos/ culturas | A - Desdobro    |
| 2. Barreiras vivas (corte/rebrota) | B - Energia     |
| 3. Cercas vivas (moirões)          | C - Apicultura  |
| 4. Quebra ventos                   | C - Forragem    |
| 5. Revegetação áreas degradadas    | E - Alimentação |
| 6. Banco proteína/adubo verde      | F - Celulose    |
| 7. Bosques de proteção             | G - Adubo verde |

### **3.5. Quais as implicações econômicas?**

Os principais custos quantificáveis, associados à arborização de pastagem são o custo das mudas, da implantação e do manejo. Outros custos de difícil quantificação seriam: retirada do gado da área de pastagem pelo período de no mínimo três anos; perda de área e redução de pastagem pela sombra, competição por nutrientes, luz, água, entre outros (MONTROYA & BAGGIO, 1992).

Uma importante vantagem do manejo integrado de árvore-pastagem-gado é que seu aproveitamento pode ser maior do que o obtido com cada um deles em separado. Para tal o desenho silvipastoril deverá considerar pontos como:

- caracterizar os aspectos agroclimáticos e econômicos prevaletentes (clima, solo, espécies vegetais, gado que se cria e mercado);
- caracterizar fatores limitantes à implantação de sistema silvipastoril (adversidade climática, erosão, disponibilidade de pastagem, cobertura florestal, produtos madeiráveis, etc).
- definição de requerimentos necessários para adoção do sistema (capital, mão-de-obra, produção de mudas, infra-estrutura adequada, entre outros).

## **4. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DA ARBORIZAÇÃO DE PASTAGEM**

Para a adoção efetiva da alternativa silvipastoril, deve-se levar em conta alguns requisitos como:

- não alterar significativamente o sistema existente;
- apresentar vantagens adicionais ao longo do tempo, mantendo e/ou melhorando produtividade dos componentes do sistema;
- ser viável técnica e economicamente, ou seja, os investimentos de capital, mão-de-obra e insumos devem ser compensados.

Nas áreas de pastagem com gado em pastoreio, o estabelecimento e crescimento das árvores é dificultado, implicando na retirada do gado por três anos da área de pastagem. Árvores isoladas, em pastagem com gado em pastoreio direto, na forma de mudas altas de arborização urbana e com proteção simples podem ser estabelecidas, sem alterar o sistema existente (BAGGIO & CARPANEZZI, 1989; MONTROYA & BAGGIO, 1992).

A arborização de pastagem pode proporcionar benefícios à produção animal através da influência benéfica sobre a pastagem e da atenuação dos extremos climáticos, pela sombra. Aspectos sobre o efeito da sombra no ganho de peso de animais são abordados por GARRET, KELLY & BOND (1962); CHILES & PAHNISH (1952); McDANIEL & ROARK (1956); BACARI, JR. (1988).

A viabilidade técnico-econômica pode ser inferida a partir do trabalho de MONTOYA & BAGGIO (1992) que realizaram estudo econômico sobre a comparação de métodos de proteção de mudas altas introduzidas em pastagem na presença do gado. Na avaliação os autores utilizaram como parâmetros: danos às mudas pelos animais, estimativas de custos de implantação de árvores e estimativa do resultado econômico de uma propriedade representativa de pecuária de corte (propriedade de 258 ha; rebanho médio estabilizado em 255 cabeças, com 81 matrizes, venda de 49 animais por ano com 3,5 anos e peso médio de 15 arrobas). Os resultados obtidos mostraram que a proteção da muda em espiral de arame farpado com uma estaca, desde que bem feito, é suficiente e eficiente tecnicamente. A análise econômica no estabelecimento de árvores de mudas altas com o método de proteção selecionado, mostra: a) aumento da ordem de 9% no custo operacional da exploração bovina; b) o aumento de 9% na estrutura de custo, provocaria de início uma diminuição de 27% no retorno econômico; c) que o valor monetário que o produtor pode renunciar por utilizar o sistema silvipastoril (custo de oportunidade) será compensado somente quando o rebanho comercializado, com 15 arrobas/cabeça, na idade de 3,5 anos, passe a ser abatido com 16,37 arrobas/cabeça, na idade de 3,2 anos (ponto de equilíbrio), ou seja, quando o sombreamento proporcionar um ganho de peso de 0,04 kg/dia. Ganhos superiores proporcionarão maiores benefícios econômicos (Tabela 2 e Figura 1).

TABELA 2. Estimativa do custo de oportunidade entre o sistema pastagem/gado (sem sombra) e pastagem/gado/árvore (com sombra).

CONDIÇÃO DO SISTEMA	PESO MÉDIO DE VENDA (ARR)	TOTAL DE ARR. VENDIDA	RECEITA (A) (US\$/ARR)	CUSTO DE PRODUÇÃO (US\$/ARR)	CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DA MUDA (US\$/ARR)	CUSTO TOTAL (B) (US\$/ARR)	(A - B) (US\$/ARR)
SEM ÁRVORE(1)	15,0	735	17,7	13,3	-	13,3	4,4
COM ÁRVORE(2)	15,0	735	17,7	13,3	1,2	14,5	3,2
COM ÁRVORE(3)	16,37	802	17,7	12,4	1,2	13,6	4,4

FONTE: MONTOYA & BAGGIO (1992)

(1) sem sombra.

(2) com sombra, sem ganho de peso.

(3) com sombra, número de arrobas necessárias para compensar a arborização da pastagem (ponto de nivelamento).

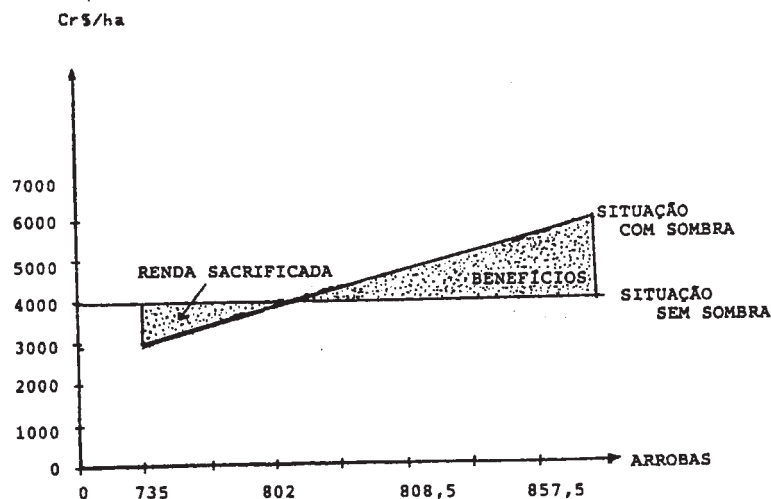


FIGURA 1. Renda sacrificada, ponto de nivelamento e benefícios acrescidos pelo sistema: árvore/gado/pastagem.

FONTE: MONTOYA & BAGGIO (1992).

## 5. CONCLUSÕES

Os aspectos sobre arborização de pastagem aqui considerados, são encontrados em diversos trabalhos já publicados. Contudo, da teoria à prática ainda há carência de informações e conhecimentos práticos para os produtores, técnicos e extensionistas. Existe até certo ceticismo quanto à validade, economicidade e sustentabilidade das técnicas agrossilvipastoris.

A par dos custos (custo de implantação, custo de manejo, perda de área de pastagem por sombra, competição por água, luz e nutrientes e infestação da pastagem via sementes, entre outros) e dos benefícios (atenuação do frio ou calor pelo sombreamento, suplementação de alimento, oferta de produtos e subprodutos lenhosos, entre outros), a introdução de árvores em pastagens, é o sistema silvipastoril de maior aplicabilidade em áreas de pecuária da Região Sul do Brasil.

Além dos impactos favoráveis ao meio ambiente, a arborização se constitui numa prática barata para incentivar o repovoamento florestal de forma parcial e ordenada e com a possibilidade de representar incremento da produção pecuária e florestal.

Na caracterização da eficiência econômica, indicadores como o de custo de oportunidade e o de ponto de equilíbrio, permite uma melhor interpretação por parte dos extensionistas, técnicos e produtores para analisar ou recusar a alternativa silvipastoril.

Reconhece-se a necessidade de uma maior integração interinstitucional (pesquisa, ensino e extensão) e multidisciplinar, de forma a se prover ao produtor e a sociedade em geral, dos benefícios técnicos, econômicos e ambientais das práticas agrossilvipastoris.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDERSON, G.W.; MOOLE, R.W.; JENKIS, P.J. The integration of pasture, livestock and widely-spaced pine in South West Western Australia. **Agroforestry Systems**, 6:195-211, 1988.
- BACCARI, F. Manejo ambiental para produção de leite nos trópicos. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, I. Botucatu, 1986. **Anais**, Jaboticabal, FUNEP, 1989. 130p.
- BACCARI, F. Vacas produzem mais leite com sombra e água fria. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 01 nov. 1988. Caderno G4. Suplemento Agrofolha.
- BAGGIO, A.J.; CARPANEZZI, O.B. Alguns sistemas de arborização de pastagens. **Boletim de Pesquisa Florestal**. Curitiba, (17):47-60, 1988.
- BAGGIO, A.J.; CARPANEZZI, O.B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagem com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**. Curitiba, (18/19), 1989.
- BAGGIO, A.J. Proteção florestal. **Silvicultura**, São Paulo, v.11, n.41, p.38-41, 1986.
- BAGGIO, A.J. Alternativas agroflorestais para recuperação de solos degradados na região sul do país. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Curitiba, Anais, 1993, p.126-131.
- CLARKIN, K. Usted tambien puede tener arboles en su finca. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1982. 14p.
- CHILES, A.C.; PAHNISH, O.F. The effect of shade location on summer gains of fattening cattle. **Proc. West. Sect. Am. Soc. Prod.**, n. 3, p.23, 1952.
- CODESUL - **Diretrizes para a formulação de uma política florestal para o Estado do Paraná**. Curitiba: CODESUL, 1984. 303p.
- COELHO, S. Criação com sombra e água fresca. **Globo Rural**, outubro:31-35, 1990.

- DOSSA, D. Sugestões metodológicas para análise econômica dos resultados de pesquisa agrícola e difusão de tecnologia. In: Informe Econômico. CNPSo, v.1, n. 2, p.32-35, set., 1993.
- ECO-SUL 92: CONFERÊNCIA SOBRE O MERCOSUL, Meio Ambiente e Aspectos Transfronteiriços, 1992. Foz do Iguaçu. **Perfil ambiental do MERCOSUL**, aspectos transfronteiriços, Curitiba: Secretaria da ECO-SUL 92, 1992. 173p.
- ENCARNAÇÃO, R.O.; KOELLER, W.W. Importância do sombreamento em pastagem. Informativo CNPGC, 2(6):1-2. 1985.
- GARRETT, W.N.; KELLY, C.F.; BOND, T.E. Total and Shaded space allotments for beef feedlots as affected by radiation in a high temperature environment. **J. An. Sci.** n.21, p.794-797, 1962.
- ICRAF, Nairobi, Kenia. El enfoque agroflorestal de los sistemas de finca del ICRAF. In: BEER, J.W.; FASSBENDER, H.W.; HEUVELDOP, J. Avances en la investigación agroflorestal. Turrialba: CATIE, 1989. p.279-293.
- LOWRY, J.B. Agronomy and forage quality of *Albizia lebbek* in the semi-arid tropics. **Tropical Grasslands**, 23(2):84-91, 1989.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Max Roesner. Curitiba: 1968. 350p.
- McDANIEL, A.H.; ROARK, C.B. Performance and grazing habits of Hereford and Aberdeen-Angus Cows and Calves on improved pasture as related to type of shade. **J. An. Sci.** n.15, p.59, 1956.
- MONTOYA, L.J.; BAGGIO, A.J. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. Curitiba, **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPFFlorestas, v.2, p.171-91, 1992.
- MONTOYA, L.J.; MASCHIO, L.M. de.; RODIGHIERI, H. Impactos da atividade agrícola nos recursos naturais e sua valoração no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 1993, Ilhéus, **Anais**, v.2, 1993, p.677-691.
- MONTOYA, L.J.; BATTI, A. Levantamento preliminar de espécies florestais para arborização de pastagens. [s.n.], 1993, 4p. Não publicado.

SAITA, C. Sol de verão. **Jornal de Serviço - COCAMAR**, Maringá, nov.8, 1989.

SARTINI, H.J.; KUHN NETO, S.; MOURA, J.C. de.; CORSI, M. **Normas para manejo de pastagens**. Campinas, CATI, 1979, 22p. (CATI, Boletim Técnico, 18).

VEIGA, J.B. da.; SERRÃO, E.A.S. Sistemas silvopastoris e produção animal nos Trópicos Úmidos: a experiência da Amazônia Brasileira. Sociedade de Zootecnia, Campinas, SP. Pastagens. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.145-176.