

## **Arborização de pastagens: benefícios e limitações**

ISSN 0103-9865  
Dezembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Rondônia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 164***

## **Arborização de pastagens: benefícios e limitações**

Ana Karina Dias Salman  
Jamile Mariano Macedo

Embrapa Rondônia  
Porto Velho, RO  
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Rondônia**

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127, CEP 76815-800, Porto Velho, RO  
Telefones: (69) 3219-5004, Fax: (69) 3222-0409  
www.embrapa.br/rondonia  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê de Publicações**

Presidente: *César Augusto Domingues Teixeira*

Secretário: *Henrique Nery Cipriani*

Membros:

*Ana Karina Dias Salman*

*Fábio da Silva Barbieri*

*José Nilton Medeiros Costa*

*Luiz Francisco Machado Pfeifer*

*Marília Locatelli*

*Rodrigo Barros Rocha*

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Henrique Nery Cipriani e Rafael Alves da Rocha*

**1ª edição**

1ª impressão (2016): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação na publicação.**

Embrapa Rondônia

---

Salman, Ana Karina Dias

Arborização de pastagens: benefícios e limitações / Ana Karina Dias Salman; Jamile Mariano Macedo. – Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2016.

26 p.: il. color. – (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 164).

1. Sistema agroflorestal (SAF). 2. Pastagem – arborização. 3. Macedo, Jamile Mariano. I. Embrapa Rondônia. II. Série.

CDD (21. ed.) 634.956

---

©Embrapa 2016

# **Autores**

## **Ana Karina Dias Salman**

Zootecnista, D. Sc. em Zootecnia, Pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO. ana.salman@embrapa.br

## **Jamile Mariano Macedo**

Licenciada em Química, M.Sc. em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PPGDRA-Unir), Professora Efetiva do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Porto Velho, RO. Jamile.86@gmail.com

# Sumário

Introdução.....	6
Objetivos .....	9
O que é arborização de pastagem? .....	9
Quais os benefícios da arborização de pastagem?.....	10
Na implantação de SSPs, quais as características das espécies arbóreas devem ser consideradas? .....	15
Quais as limitações relacionadas com a adoção de sistemas silvipastoris?.....	19
Considerações Finais .....	20
Referências .....	21

## Introdução

A pecuária bovina é uma atividade que tem contribuído muito para o crescimento econômico do Brasil nos últimos anos e, por essa razão, é um dos setores mais importantes do agronegócio brasileiro. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, é o maior exportador de carne bovina, o segundo maior produtor de carne e sexto maior produtor de leite (USDA, 2016).

Com relação à pecuária na região Amazônica, o Estado de Rondônia apresenta-se entre os cinco maiores exportadores de carne bovina do país e é uma das atividades de maior expressão econômica, tendo apresentado nos últimos anos o maior crescimento relativo dentre todas as explorações agrícolas, além de ter contribuído significativamente para a elevação do Produto Interno Bruto do Estado. Segundo dados da Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPOG) (RONDÔNIA, 2014), a pecuária representa 20,3% do PIB do Estado de Rondônia. No âmbito nacional, o estado desponta com o sétimo maior rebanho, o qual está estimado em mais de 12,7 milhões de cabeças, sendo 3.543.481 de bovinos leiteiros produzindo 717 milhões de litros/ano em 46.244 propriedades, o equivalente a 43,2% de toda a produção regional, o que coloca Rondônia como o primeiro produtor de leite inspecionado na Região Norte e o oitavo no Brasil (RONDÔNIA, 2013; BRASIL, 2014).

Apesar da importância econômica, a pecuária bovina ainda é considerada a principal causa do desmatamento na Amazônia (ALENCAR et al., 2004; RIVERO et al., 2009a, b), embora existam vários outros fatores relacionados com esse desmatamento (BENATTI et al., 2006; SOARES-FILHO et al., 2005; FERREIRA et al., 2005). E como a questão ambiental tem repercussão mundial, o desenvolvimento da pecuária na região Amazônica é alvo de inúmeras críticas e esta preocupação é pertinente em virtude da reação da opinião pública contra o desmatamento. Em uma pesquisa de opinião no Brasil, 88% dos entrevistados responderam que a proteção das florestas deveria aumentar e 93% declararam acreditar que a proteção ambiental não prejudicava o desenvolvimento do País (BRASILEIROS..., 2015). Além da reação nacional, a reação da opinião

pública internacional contra o desmatamento pode ser usada para criar barreiras ambientais contra a exportação de produtos de origem animal provenientes de propriedades localizadas na região.

Portanto, além das barreiras sanitárias a pecuária praticada na Amazônia fica vulnerável em função da possibilidade de imposição de barreiras ambientais. O desenvolvimento e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis são a alternativa para a sociedade conseguir superar, nas próximas décadas, o desafio de produzir alimentos para uma população crescente, com nível de renda e de consumo de alimentos também crescentes, ao mesmo tempo em que necessita reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE's), diminuir a contaminação do solo e dos recursos hídricos, mantendo a biodiversidade e os serviços ambientais dos ecossistemas agrícolas e naturais (TILMAN et al., 2002; 2011).

Para agravar ainda mais a imagem da pecuária na Amazônia, duas situações relacionadas com as áreas de pastagem cultivadas na região podem ser citadas: o problema da degradação e da falta de sombreamento das pastagens.

De acordo com os dados do Projeto TerraClass (INPE, 2011), no ano de 2010, 27,0; 6,0 e 0,8% (cerca de 6,2; 1,5 e 0,2 milhões de ha) do território rondoniense estava ocupado com pastos, vegetação secundária e agricultura anual, respectivamente. As áreas com pasto sujo, regeneração com pasto, e pasto com solo exposto chegavam a aproximadamente 1,2 milhões de ha, que juntamente com a de vegetação secundária, ocupavam 11% da superfície do estado, revelando assim, a extensa área a ser reconvertida ao processo produtivo sustentável, já que em menor ou maior grau apresentavam sinais visíveis de degradação, podendo ser destinada à agropecuária ou mesmo à recomposição do passivo ambiental.

Uma das causas mais importantes da degradação de pastagens cultivadas é a baixa disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente nitrogênio. A deficiência de nitrogênio e outros fatores causadores da degradação das pastagens concorrem para reduzir o crescimento das gramíneas e, em estágios mais avançados, para

promover o aparecimento de plantas invasoras e de solo descoberto, a falta de adubação de manutenção, a superlotação das pastagens, o uso do fogo para controle de plantas invasoras e a ocorrência da síndrome da morte do capim-marandu (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2006).

Com relação ao sombreamento de pastagens, durante a execução do Projeto Arbopasto, o qual teve o objetivo de identificar, caracterizar e selecionar espécies arbóreas nativas de crescimento espontâneo em pastagens nos estados do Acre e Rondônia, mais de 100 propriedades rurais foram visitadas e os pesquisadores verificaram que as pastagens apresentavam, em média, quatro árvores adultas/ha, o que corresponde a uma cobertura arbórea de 4% (considerando árvores com área média de copa de 100 m<sup>2</sup>), quando ideal seria um valor entre 10% e 40%. Em função disso, uma cena muito comum em boa parte do País durante dias quentes e ensolarados é a aglomeração do gado sob a copa das poucas árvores existentes nas pastagens, competindo por sombra. Nessas áreas, o excesso de pisoteio do gado acaba matando o pasto, deixando a área sob a copa das árvores com o solo descoberto e compactado. Geralmente, isso é interpretado equivocadamente pelos pecuaristas como um efeito negativo das árvores, reduzindo a área útil da pastagem, e não como uma consequência da baixa disponibilidade de sombra nas pastagens (ANDRADE et al., 2012).

Uma estratégia para mitigar tanto o problema da degradação quanto da falta de sombreamento das pastagens seria a implantação de sistemas silvipastoris. Entre as várias estratégias de recuperação de pastagens, Dias-Filho (2011) cita a implantação de sistemas silvipastoris, o que pode contribuir com a recuperação da fertilidade do solo, aumento da biodiversidade e melhoria do uso dos recursos naturais (IBRAHIM et al., 2007). Em Rondônia, as condições para o estabelecimento desses sistemas são extremamente favoráveis, em função das condições edafoclimáticas (COSTA et al., 2004) e da biodiversidade de espécies arbóreas nativas com potencial para compor sistemas diversificados (ANDRADE et al., 2012).



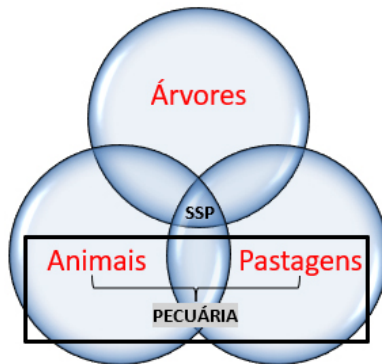
## Objetivos

Diante do exposto, esse documento foi elaborado em forma de “perguntas e respostas” visando atingir os seguintes objetivos:

- Discorrer sobre a arborização de pastagens em termos conceituais e em relação aos seus principais benefícios;
- Descrever as principais características das espécies arbóreas que devem ser consideradas no planejamento da implantação de sistemas silvipastoris;
- Considerar as principais limitações para implantação e uso desses sistemas.

## O que é arborização de pastagem?

A arborização de pastagens, ou sistema silvipastoril (SSP), é considerada uma modalidade de Sistema Agroflorestal (SAF) ou de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) que envolve a integração de espécies arbóreas (árvores, arbustos ou palmeiras) na atividade pecuária (animais e pastagem) (Figura 1), seja pelo plantio ou pela seleção e manutenção das espécies que se regeneram naturalmente na pastagem, e que se apresenta como uma alternativa para aumentar a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas pecuários.

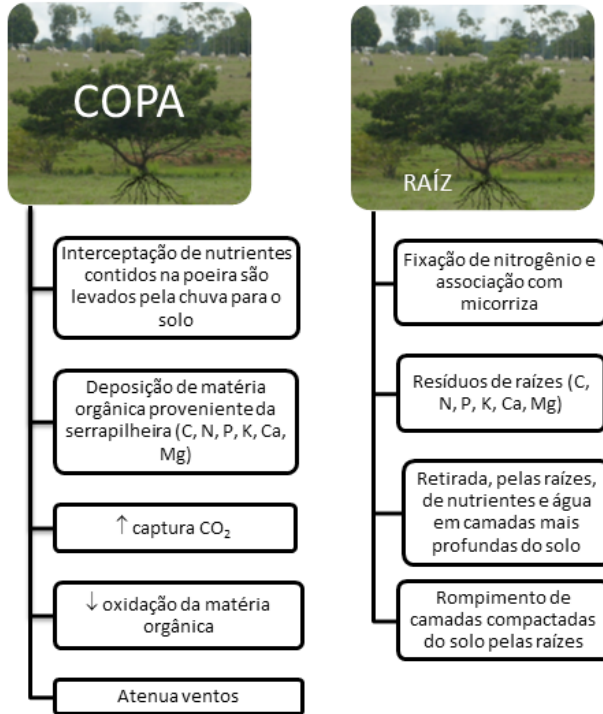


**Figura 1.** Representação esquemática de um sistema silvipastoril (SSP).

## Quais os benefícios da arborização de pastagem?

Uma pastagem arborizada com árvores dispersas é considerada uma modalidade de sistema silvipastoril, cujo foco é a produção pecuária, em que as árvores têm a finalidade de fornecer serviços múltiplos (CARVALHO, 1998) e estão relacionados com diversos benefícios para o meio ambiente, quando comparado às pastagens convencionais (sem a associação com árvores ou arbustos). Alguns destes benefícios são: a conservação do solo (diminuição de lixiviação e erosão) e dos recursos hídricos (aumento da ciclagem de água), o aumento na biodiversidade de fauna e flora e a promoção de bem-estar aos animais do rebanho.

Além disso, as pastagens adequadamente arborizadas podem contribuir para a redução da emissão de alguns gases relacionados com o “efeito estufa”, como o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e o gás metano (CH<sub>4</sub>) (IBRAHIM et al., 2007). Tais benefícios podem ser utilizados como estratégia de *marketing* e para agregar valor aos produtos produzidos nesse tipo de sistema, explorando um nicho de mercado em expansão mundial que são dos alimentos produzidos de forma ambientalmente correta e socialmente justa. Na Figura 2 estão resumidos os principais benefícios que o componente arbóreo pode proporcionar ao ecossistema da pastagem.



**Figura 2.** Resumo dos principais benefícios que o componente arbóreo pode proporcionar ao ecossistema da pastagem (Adaptado de Franco (2007); Foto: Ana Karina Dias Salman)

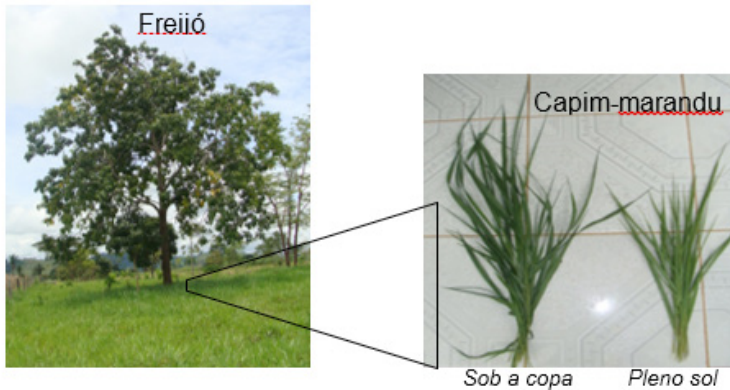
A influência da copa de árvores sobre a fertilidade do solo acontece principalmente pela incorporação gradativa de nutrientes por meio da biomassa das árvores e, também, pela capacidade que as árvores têm de aproveitar nutrientes de camadas mais profundas do solo, que por meio dos seus sistemas radiculares, e, por um processo de reciclagem, tornam esses nutrientes disponíveis às forrageiras. Aumentos nos teores de fósforo (P), potássio (K) e outros nutrientes foram observados em amostras de solo coletadas sob a copa de árvores em relação àquelas situadas a pleno sol (DURR; RANGEL, 2002). Segundo alguns autores, a deposição gradual de biomassa no solo sob a área de influência das árvores aumenta também a matéria orgânica do solo (OLIVEIRA et al., 2002; ANDRADE et al., 2002).

Com o objetivo de avaliar o efeito de quatro espécies leguminosas arbóreas (*Pseudosamanea guachapele*, *Mimosa artemisiana*, *Mimosa tenuiflora* e *Enterolobium contortisiliquum*) sobre a densidade e diversidade da macrofauna de um planossolo de baixa fertilidade natural formado com pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, DIAS et al. (2007) observaram que as densidades variaram de 602 indivíduos/m<sup>2</sup> sob a copa de *E. contortisiliquum* a 2 indivíduos/m<sup>2</sup> na pastagem sem árvores. A maior riqueza de grupos foi encontrada sob a copa de *M. tenuiflora* (10 grupos), seguida de *P. guachapele* (9 grupos), *E. contortisiliquum* (7 grupos) e *M. artemisiana* (6 grupos), a influência das leguminosas esteve relacionada principalmente aos teores de N e à relação C:N do material foliar. *M. artemisiana* e *M. tenuiflora* favoreceram a presença de Oligochaeta e larvas de Coleoptera, enquanto sob a copa de *P. guachapele* e *E. contortisiliquum* a atividade de Formicidae foi mais intensa.

No caso dos sistemas agrosilvipastoris, as mudanças que as árvores e suas sombras podem acarretar nas áreas sob sua influência, notadamente nas características químicas do solo, no conforto térmico dos animais e nas condições microclimáticas podem afetar diretamente o crescimento das plantas.

Como consequência da melhor estrutura física e química do solo, o capim que cresce sob a copa das árvores é mais nutritivo (Figura 3). Paciullo et al. (2008) observaram em um sistema silvipastoril com árvores de *Acacia mangium*, *A. angustissima*, *Mimosa artemisiana*, *Leucaena leucocephala* x *L. diversifolia* e *Eucalyptus grandis*, que o sombreamento moderado (35%) aumenta os teores de proteína bruta (PB) nas folhas de 9,6% para 12,3% e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim-braquiária de 47,6% para 56,3%. Parmejiani et al. (2010) mediram os teores relativos de clorofila (índice SPAD), o qual é diretamente correlacionado com o teor de nitrogênio (N) foliar, em gramíneas crescendo sob a copa de 37 espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental e na área adjacente da pastagem a pleno sol. O aumento médio no índice SPAD nas gramíneas sob a copa das árvores em relação àquelas a pleno sol foi de 24,4%, considerando as árvores leguminosas fixadoras de N; e de 15,0% considerando as demais espécies arbóreas. Com relação à densidade da copa das

espécies não fixadoras de N, o aumento médio do índice SPAD foi de 25,5% sob a copa muito densa, 17,8% sob a copa densa, 15,3% sob a copa pouco densa e 13,7% sob a copa rala. Portanto, tanto a densidade da copa quanto a capacidade de fixação de N da árvore afetam os teores relativos de clorofila das gramíneas sombreadas.



**Figura 3.** Pasto mais verde sob a copa das árvores.  
(Fotos: Ana Karina D. Salman)

As árvores atenuam as temperaturas extremas em pastagens e reduzem o impacto de chuvas e ventos, servindo de abrigo aos animais em condições de extremos climáticos. Em regiões quentes, a existência de sombra nas pastagens influencia, positivamente, os hábitos de pastejo dos animais, permitindo uma distribuição mais apropriada da ruminação durante o dia e garantindo mais tempo de descanso em função da melhora do microclima para a criação animal.

Em ensaio realizado com novilhas Girolando ( $\frac{3}{4}$  Holandês-Gir) na Unidade de Referência Tecnológica em integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) da Embrapa Rondônia em Porto Velho (RO), foi verificado que os animais despendem mais tempo pastejando e menos tempo bebendo água durante o dia na pastagem sombreada por renques de eucalipto do que na pastagem sem sombra (SOUZA, 2016). De acordo com Marques et al. (2007), os animais procuram as sombras nas horas mais quentes do dia e a necessidade por sombra depende, dentre outras coisas, da intensidade de radiação solar e da

capacidade de adaptação do animal ao calor. Em Seropédica (RJ), da Silva et al. (2016) observaram que novilhas  $\frac{3}{4}$  Holandês-Zebu pastejaram com mais frequência quando mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu arborizada (aproximadamente 13% de área sombreada com diferentes espécies) do que em monocultivo (Tabela 1).

O sombreamento é também fator de grande importância para a produtividade bovina, principalmente na pecuária de leite. O fornecimento de sombra proporciona resultados satisfatórios com relação ao aumento do conforto térmico com consequente impacto positivo sobre o desempenho animal (MITLÖHNER et al., 2002). As variações na quantidade e posicionamento de sombra têm demonstrado efeitos na distribuição de esterco e permanência dos animais na área, que por sua vez também alteram o comportamento e o desempenho animal (MARCILLAC-EMBERTSON et al., 2009). Isso foi comprovado em um estudo realizado no Brasil, que demonstrou que novilhas criadas em sistemas silvipastoril têm melhor ganho de peso e, portanto, poderiam ter a idade ao primeiro acasalamento antecipada (PACIULLO et al., 2011; SOUZA, 2016).

**Tabela 1.** Número de observações de parâmetros do comportamento (pastejo, ruminação em pé e ócio em pé) diurno em pastagem de capim-marandu com 13% de sombreamento (silvipastoril) ou em monocultivo, em Seropédica (RJ).

Comportamento	Época	Silvipastoril	Monocultivo	Média
Pastejo	Águas	102,8	95,7	99,3B
	Seca	149,0	111,4	130,2A
	Média	125,9a	103,6b	-
Ruminação em pé	Águas	10,5	15,4	12,9B
	Seca	25,1	31,1	28,1A
	Média	17,8b	23,3a	-
Ócio em pé	Águas	17,8	20,9	19,4B
	Seca	22,1	54,3	38,2A
	Média	19,9b	37,6a	-

Médias seguidas de mesma letra (minúscula na linha e maiúscula na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (Fonte: SILVA et al., 2013)

A presença das árvores nas pastagens também traz benefícios para a propriedade rural como um todo porque ajuda na melhoria do visual e valoriza a propriedade. Além disso, também pode aumentar a renda do produtor pela comercialização de produtos madeireiros e não-madeireiros ou pela utilização da madeira em benfeitorias na propriedade. Na Figura 4 está um exemplo de produtor da cidade de Ouro Preto d'Oeste em Rondônia que retira a madeira das árvores presentes nas pastagens para manutenção de benfeitorias do sistema de produção de leite.



**Figura 4.** Propriedade no município de Ouro Preto d'Oeste (RO).

(Fotos: Ana Karina D. Salman)

## **Na implantação de SSPs, quais as características das espécies arbóreas devem ser consideradas?**

A velocidade de crescimento da espécie arbórea é um dos atributos mais importantes e que deve ser considerado no planejamento para implantação de sistemas silvipastoris. Isso porque essa característica está diretamente relacionada com o tempo e o custo para o estabelecimento do SSP, ou seja, quanto maior a velocidade de crescimento da(s) espécie(s) plantada(s) na pastagem menor é o tempo de retorno do investimento econômico e para obtenção dos benefícios ambientais.

Algumas características das espécies arbóreas podem influenciar o crescimento de forrageiras sombreadas. Diversos estudos que

avaliaram a tolerância ao sombreamento das principais gramíneas e leguminosas forrageiras utilizadas na pecuária brasileira confirmaram que o crescimento dessas é pouco afetado quando o nível de sombreamento é mantido na faixa de 30% a 40% (ANDRADE et al., 2002; PACIULLO et al., 2007).

Em pastagens arborizadas, a percentagem de transmissão de luz disponível para a pastagem dependerá da densidade das árvores, mas também da arquitetura e das características de crescimento da espécie arbórea. Espécies com copa ampla requerem maior espaçamento, mas se a copa for pouco densa e o fuste alto, haverá maior transmissão de luz, possibilitando maior densidade. O formato da copa, juntamente com sua densidade e a altura de sua base, é uma característica determinante da interferência da árvore na disponibilidade de luz para o pasto crescendo sob sua influência. As copas ralas a pouco densas com formato flabeliforme (forma de leque) e colunar são as mais desejáveis para a arborização de pastagens, enquanto copas baixas e muito densas que impedem a passagem de luz causando elevado grau de sombreamento do pasto sob a copa são menos desejáveis.

Além das características que influenciam a percentagem de transmissão de luz para a pastagem, como altura e arquitetura da copa, outras características podem determinar competição por água e nutrientes no solo, resultando em prejuízos para o desempenho das forrageiras. As características do sistema radicular das árvores são muito importantes no controle das relações árvore/pastagem. Árvores com sistema radicular profundo competem menos com a pastagem por nutrientes do que as de sistema radicular mais superficial, e podem aproveitar nutrientes de camadas do solo, inacessíveis às raízes das gramíneas.

As espécies com regeneração natural excessiva não são recomendadas para plantio em área de pastagem por representarem alto risco de se tornarem invasoras. No estudo realizado na Amazônia Ocidental para identificação, caracterização e classificação de 51 espécies arbóreas de crescimento espontâneo em áreas de pastagem (ANDRADE et al., 2012), a única espécie classificada



com regeneração natural excessiva foi o babaçu (*Attalea speciosa*) porque dois terços dos produtores entrevistados consideraram que esta espécie possui alto potencial invasor (Figura 5), embora nos levantamentos de campo a regeneração máxima observada no entorno das palmeiras avaliadas tenha sido baixa (1-5 indivíduos jovens).



**Figura 5.** Área de pastagem no município de Ouro Preto d'Oeste (RO) com a presença do babaçu (*Attalea speciosa*). (Foto: Ana Karina D. Salman)

Com relação ao potencial tóxico dos frutos, no estudo realizado na Amazônia Ocidental (ANDRADE et al., 2012) duas espécies (timbaúba, *Enterolobium barnebianum* e timbaúba gigante, *Enterolobium maximum*) foram classificadas como suspeitas de produzirem frutos tóxicos. Isso porque durante esse estudo, houve relato de produtores entrevistados em Rondônia e foram encontrados registros na literatura (BONEL-RAPOSO et al., 2008; COSTA et al., 2009; MENDONÇA et al., 2009) de que os frutos de árvores desse gênero causam fotossensibilização hepatógena, alterações digestivas e aborto em bovinos. Um caso suspeito de fotossensibilização por ingestão de fruto de *Enterolobium ssp.* foi presenciado em setembro de 2012, em uma vaca girolando do rebanho leiteiro no campo experimental da Embrapa Rondônia em Porto Velho (Figura 6).



**Figura 6.** Vaca Girolando com suspeita de intoxicação pelo consumo de frutos de *Enterolobium ssp.* (Fotos: Eduardo Schmitt)

**Quadro 1:** Relação das características mais (+) e menos (-) desejáveis em espécies arbóreas para compor sistemas silvipastoris (SSP) e suas respectivas justificativas.

Características	Desejável	Justificativa
Crescimento rápido	+	Diminui custos com a implantação do SSP
Capacidade de fixação biológica de nitrogênio (N)	+	Aumenta o aporte de N no solo
Copa rala a pouco densa e alta	+	Fornecer sombra aos animais sem impedir a passagem de luz para crescimento do capim
Potencial forrageiro de folhas e frutos	+	Serve como suplemento alimentar prático, natural e de baixo custo para o rebanho
Qualidade do fuste (único e longo)	+	Possibilidade de aproveitamento para fins madeiros (renda extra)
Madeira com valor comercial	+	Possibilidade de aproveitamento para fins madeiros (renda extra)
Produtos não-madeiros com valor comercial	+	Possibilidade de exploração comercial (renda extra)

Facilidade de produção de mudas	+	Viabiliza o plantio da espécie em área de pastagem
Elevada regeneração natural em pastagens	-	Possibilidade de se tornar invasora
Presença de muitas raízes superficiais	-	Além de diminuir a disponibilidade de capim também representa um impedimento ao descanso dos animais sob a copa
Potencial tóxico dos frutos	-	Representa risco à saúde dos animais

Fonte: Andrade et al. (2012).

## Quais as limitações relacionadas com a adoção de sistemas silvipastoris?

Apesar dos inúmeros benefícios de origem técnica e ambiental relacionados aos sistemas silvipastoris, os quais já foram comprovados por pesquisadores brasileiros e estrangeiros, na prática, a adoção desses sistemas ainda é relativamente restrita, principalmente no Brasil. Dias-Filho e Ferreira (2008) classificaram as barreiras relacionadas com a adoção dos sistemas silvipastoris em: econômicas, operacionais e culturais. As barreiras econômicas estão relacionadas com a necessidade de investimento relativamente alto na fase de implantação e estabelecimento, por causa dos custos operacionais para plantio (produção de mudas, preparo do solo, construção de cercas, etc.) e a necessidade de isolamento da área para proteção das mudas das árvores até que as mesmas se estabeleçam. Quando comparados aos sistemas convencionais de pastejo, os SSPs exigem maiores investimentos em tempo, mão de obra e infraestrutura, além de maior conhecimento tecnológico por parte dos produtores, sendo, portanto, operacionalmente mais complexos. Já as barreiras culturais estão relacionadas com algumas crenças que ainda persistem no meio rural com relação à arborização de pastagens como, por exemplo, a de que o acesso voluntário à sombra reduziria o tempo de pastejo (i.e., aumentaria o tempo dedicado ao ócio) e, conseqüentemente,

reduziria o consumo de forragem e a produção de leite ou carne. No ensaio realizado com novilhas Girolando na Unidade de Referência Tecnológica em integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) da Embrapa Rondônia em Porto Velho (RO), foi verificado que o tempo em ócio não se diferencia entre o sistema sombreado e o não sombreado (SOUZA, 2016). Outra crença, por parte de alguns produtores, é a de que o capim que se desenvolve sob a sombra das árvores seria pouco palatável para o gado, que preferiria o capim que cresce sob o sol. Essas informações equivocadas constituem as barreiras culturais ao processo de implantação desses sistemas.

## Considerações Finais

O desenvolvimento da pecuária bovina na região Amazônica depende de tecnologias que garantam a sustentabilidade econômica e ambiental. Dentro dessa premissa, os sistemas agroflorestais e, entre eles, a arborização de pastagem, surgem como alternativa. No entanto, embora vários estudos demonstrem os benefícios para o sistema solo-planta-animal com a inclusão do componente arbóreo em área de pastagem, de modo geral, a arborização de pastagens ainda é uma tecnologia pouca adotada pelos pecuaristas. Isso nos leva a refletir sobre a importância de se desenvolver estratégias de ação que sensibilizem produtores sobre a importância de se desenvolver a pecuária em sistemas que estejam em consonância com o meio ambiente e garantam o bem-estar aos animais. Além disso, é preciso investir na formação de técnicos extensionistas capacitados para implantação e manejo desses sistemas.

## Referências

ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; McGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. C. V.; SOARES FILHO, B. **Desmatamento na Amazônia: indo além da “emergência crônica”**. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). 2004. 89p.

ANDRADE, C. M. DE; VALENTIM, J. F.; E CARNEIRO, J. C. Árvores de baginha (*Stryphnodendron guianense* Aubl. Benth.) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.2, p.574-582, 2002.

ANDRADE, C.M.; SALMAN, A. K. D.; OLIVEIRA, T. K. (Ed.). **Guia arbopasto: manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 342p.

ARIMA, E. **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**. Eugênio Arima; Paulo Barreto; Marky Brito. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2005. 76 p.

BONEL-RAPOSO, J.; RIET-CORREA, F.; GUIM, T. N.; SCHUCH, I. D.; GRECCO, F. B.; FERNANDES, C. G. Intoxicação aguda e abortos em cobaias pelas favas de *Enterolobium contortisiliquum* (Leg. Mimosoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 12, p. 593-596, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano mais pecuária**. Brasília, DF, 2014. 31 p. il. CARVALHO, M. M. Arborização de pastagens cultivadas. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).

COELHO, L.R.; JULIÃO, L.R. O verde como questão política: a construção do discurso ambiental da revista *Veja* sobre a Amazônia. **Signum: Estud. Ling.** Londrina, nº 11/2, p. 83-101, dez. 2008.

COSTA, L.M.; CUNHA, K. M.; VELLOSO, B. L. Quando as fontes são de lá: o discurso jornalístico dos jornais OESP e FSP sobre desmatamento durante a COP15. In: 35, 2012, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Intercom, 2012.

COSTA, N. L. (Ed.). **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 219p.

COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (timboril) no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 58, n. 222, p. 313-316, 2009.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; CORREIA, M. E. F.; RODRIGUES, K. M., FRANCO, A. A. Efeito de leguminosas arbóreas sobre a macrofauna do solo em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 1, p.38-44, 2007.

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4.ed. rev. atual. e ampl. Belém, PA, 2011. 215 p. il.

DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. **Barreiras à adoção de sistemas silvipastoris no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 347).

DIAS-FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. **Pastagens no trópico úmido**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 41).

DURR, P. A.; J. RANGEL. Enhanced forage production under *Samanea saman* in a subhumid tropical grassland. **Agroforestry**, v. 54, n. 2, p.99-122, 2002.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.

FRANCO, M. Sombra e renda extra. DBO: a revista de negócios da pecuária, São Paulo, v. 26, fev. 2007.

IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C.; CASASOLA, F. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos em Centro América. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, Maracaibo, v. 15, supl. 1, p. 74-88, 2007.

RONDÔNIA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária. Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. . Levantamento de dados sobre a produção de leite em Rondônia. Porto Velho: Idaron, 2013. Disponível em: < [http://www.idaron.ro.gov.br/multimedia/downloads/docs/producao\\_de\\_leite\\_em\\_rondonia-divulgacao.pdf](http://www.idaron.ro.gov.br/multimedia/downloads/docs/producao_de_leite_em_rondonia-divulgacao.pdf) >. Acesso em: 04 jan. 2016.

INPE. Dados TerraClass 2010: projeto TerraClass. Disponível em: < [http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/terraclass2010.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2010.php) >. Acesso em: 01 abr. 2015.

BENATTI, J. H.; SANTOS, R. A.; GAMA, A. S. P. da. A grilagem de terras públicas na Amazônia brasileira. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 104 p. (Série estudos, 8).

BRASILEIROS querem mais proteção para as florestas. 2000. Instituto Socioambiental. Disponível em: < <http://www.socioambiental.org/website/pcodfor/index.htm> >. Acesso em: 10 ago. 2015.

MARCILLAC-EMBERTSON, N. M.; ROBINSON, P. H.; FADEL, J. G.; MITLOEHNER, F. M. Effects of shade and sprinklers on performance,

behavior, physiology and the environment of heifers. **Journal Dairy Science**, v. 92, n. 2, p.506-517. 2009.

MARQUES, J. de A.; ITO, R. H.; ZAWADZKI, F.; MAGGIONI, D. Comportamento ingestivo de tourinhos confinados com ou sem acesso à sombra. *Campo Digital, Campo Mourão*, v. 2, n. 1, p.43-49, 2007.

MENDONÇA, F. S.; EVÊNCIO-NETO, J.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; DÓRIA, R. G. S.; FREITAS, S. H.; PELEGRINI, L. F.; CRUZ, R. A. S.; FERREIRA, E. V.; COLODEL, E. M. Natural and experimental poisoning of cattle by *Enterolobium contortisiliquum* pods (*Fabaceae Mimosoideae*) in Central-Western Brazil. **Acta Veterinaria Brno**, Brno, v. 78, p. 621-625, 2009.

MITLÖHNER, F. M.; GALYEAN, M. L.; MCGLONE, J. J. Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behavior of heat-stressed feedlot heifers. **Journal Animal Science**, v. 80, n. 8, p. 2043–2050, 2002.

OLIVEIRA, J. C.; REICHARDT, K.; BACHI, O. O.; TIMM, L. C.; DOURADO-NETO D.; TRIVELIN, P. O.; TOMINAGA, T. T.; NAVARRO, R. C.; PICCOLO, M. C.; CÁSSARO, F. A. Nitrogen dynamics in a soil sugar cane system. **Scientiae Agricola**, v. 57, n. 3, p. 467-472, 2002.

PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T. de; TAVELA, R.C.; ROSSIELLO, R.O.P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n.7, p.917-923, jul. 2008.

PARMEJIANI, R. S.; ANDRADE, C. M. S. de; SALMAN, A. K. D. Índice SPAD em gramíneas crescendo sob a copa de espécies arbóreas nativas da Amazônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. Empreendedorismo e progresso científico na zootecnia brasileira: anais. Salvador: SBZ, 2010. 3 f. 1 CD-ROM.



RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009a.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Revista Nova economia**, Belo Horizonte, v.19, n.1, Jan./Abr. 2009b.

Rondônia (Estado). Secretaria do Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de Rondônia: 2002 - 2012**. Porto Velho: Sepog, 2014. Disponível em: < <http://www.sepog.ro.gov.br/Uploads/Arquivos/PDF/PIBRondonia/PRODUTO%20INTERNO%20BRUTO%202012-.pdf> >. Acesso em: 10 jan. 2016.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; VOLL, E.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; MCGRATH, D. Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

SILVA, L. L. G. G.; de RESENDE, A. S.; DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; de AZEVEDO, B. C.; VIEIRA, M. DE S.; COLOMBARI, A. A.; TORRES, A. Q. A.; da MATTA, P. M.; CAMPELLO, E. F. C.; FRANCO, A. A. Comportamento ingestivo diurno de novilhas mestiças em sistema silvipastoril em uma região tropical. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 21, n. 1, p. 15-22, 2013. Disponível em: < <http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema01/01tema09.pdf> >. Acesso em: 30 nov. 2016.

SOUZA, E. C. Comportamento em pastejo de novilhas Girolando em sistemas de integração lavoura-pecuária (iLP) e floresta (iLPF) em Porto Velho, Rondônia. 2016. 43p. Trabalho de Conclusão de Curso - (Graduação em Zootecnia) - Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA), Porto Velho.

TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BEFORT, B. L. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 108, n. 50, p. 20260-20264, 2011.

TILMAN, D.; CASSMAN, K. G.; MATSONS, P. A.; NAYLOR, R.; POLASKY, S. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, London, GB, v. 418, p. 671-677, 2002.

USDA. Foreign Agricultural Service. PSD Online. Disponível em: < <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/> >. Acesso em: 10 jan. de 2016.

**Embrapa**

---

**Rondônia**

**Embrapa**

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

