

Capítulo 1

Arborização de pastagens na América Latina

Situação atual e perspectivas

Carlos Mauricio Soares de Andrade
Ana Karina Dias Salman
Tadário Kamel de Oliveira



A arborização de pastagens é uma prática que envolve a integração de espécies arbóreas (árvores, arbustos ou palmeiras) na atividade pecuária, seja pelo plantio ou pela seleção e manutenção das espécies que se regeneram naturalmente na pastagem, visando à implantação de sistemas silvipastoris (integração pecuária-floresta) ou agrossilvipastoris (integração lavoura-pecuária-floresta). Nesses sistemas, as árvores podem contribuir com produtos madeireiros (madeira para serraria, laminação, papel e celulose, lenha, carvão e palanques para cerca e outras construções rurais) e não madeireiros (frutos para alimentação humana e animal, mel, látex, resinas, óleos, etc.), e também com uma infinidade de serviços (sombra e abrigo para o gado, aves ou outros animais, cercas vivas, cortinas contra ventos, produção de matéria orgânica, fixação biológica de nitrogênio, sequestro de carbono, controle de erosão, manutenção da umidade do solo, aspectos estético-culturais, entre outros).

A presença de árvores dispersas em áreas de pastagens cultivadas é muito frequente em toda a América Latina, demonstrando que os pecuaristas estão cada vez mais conscientes do papel das árvores na sua atividade. Nos últimos anos, várias pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de revelar a percepção do pecuarista sobre a importância da arborização de pastagens. Essas pesquisas mostraram que o fornecimento de sombra para assegurar o conforto térmico do gado é a principal motivação do pecuarista para a manutenção de árvores nas pastagens (CASTRO et al., 2008; HARVEY; HABER, 1999; LOVE; SPANER, 2005; SANTOS; MITJA, 2011).

Embora a presença de árvores nessas áreas seja comum na América Latina, sua densidade na maioria das pastagens cultivadas é baixa, especialmente no Brasil. 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 (Figura 1). 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

Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.



Figura 1. Exemplos de aglomeração de bovinos sob a copa de árvores dispersas em pastagens pobremente arborizadas no Acre.

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.

Os estudos conduzidos na América Latina demonstram que existe grande variação do grau de arborização das pastagens cultivadas, dependendo do País ou da região. Em Veracruz, no México, as pastagens apresentavam 3,3 árvores ha⁻¹ (GUEVARA et al., 1994); já nas pastagens de Cañas, na Costa Rica, a densidade observada variou de 7,8 a 8,1 árvores ha⁻¹, com uma cobertura arbórea média de 6,8% a 7,0% (ESQUIVEL-MIMENZA et al., 2011; VILLANUEVA et al., 2003); em Río Frío, na Costa Rica, a densidade média foi de 20 árvores ha⁻¹, com cobertura arbórea de 15% (VILLACIS et al., 2003); em Monteverde, na Costa Rica, foram encontradas 25 árvores ha⁻¹ (HARVEY; HABER, 1999); e na região de Tabasco, no México, 38 árvores ha⁻¹ (GRANDE et al., 2010).

No Brasil, os estudos dessa natureza são bem mais escassos. No Pará, uma pesquisa feita em pequenas propriedades na região de Marabá demonstrou que, em média, existem 5 árvores ha⁻¹, em pastagens com 5 a 10 anos de idade (SANTOS; MITJA, 2011). No Acre, as pastagens visitadas no estudo que deu origem a este livro possuíam até 20 árvores adultas ha⁻¹ (Figura 2), porém, com média de 4 árvores adultas ha⁻¹. Entretanto, deve-se considerar que as pastagens selecionadas para esse estudo apresentavam grau de arborização acima da média do Estado. Em outro levantamento no Acre, nas pastagens da Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema, foram encontradas, em média, 2,3 árvores adultas ha⁻¹. Em levantamento feito no Estado do Rio de Janeiro, a quantidade de árvores individuais nas pastagens também foi classificada como baixa (SOUTO et al., 2003). Acredita-se que a maioria das pastagens cultivadas nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica deve apresentar no máximo 4 a 5 árvores adultas ha⁻¹, salvo em pastagens degradadas e encapoeiradas.

Uma pastagem arborizada com árvores dispersas (*scattered trees in pastures* – STP) é considerada uma modalidade de sistema silvipastoril, cujo foco é a produção



Fotos: Carlos Maurício Soares de Andrade.

Figura 2. Pastagem cultivada típica do Estado do Acre, com 1 ou 2 árvores ha⁻¹ (esquerda), em comparação a uma pastagem com 20 árvores ha⁻¹ (direita).

pecuária – as árvores têm a finalidade de fornecer serviços múltiplos (CARVALHO, 1998; FRANKE; FURTADO, 2001; GRANDE et al., 2010; VILCAHUAMAN et al., 1994). Entretanto, merece questionamento se as pastagens cultivadas com até 4 a 5 árvores ha⁻¹, com uma cobertura arbórea de apenas 4% a 5% (considerando-se árvores com área média de copa de 100 m²), poderiam ser consideradas sistemas silvipastoris.

A literatura não apresenta indicação sobre a densidade arbórea mínima para que tais pastagens possam ser consideradas sistemas silvipastoris. Entretanto, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), visando à estratificação da vegetação natural do continente africano, definiu duas categorias de pastagens: as pastagens típicas (*grasslands*), que são áreas cobertas com gramíneas e outras plantas herbáceas, contendo menos de 10% de cobertura por espécies lenhosas¹; e as pastagens arborizadas (*wooded grasslands*), que também são áreas cobertas por gramíneas e outras plantas herbáceas, porém com 10% a 40% de cobertura por espécies lenhosas (WHITE, 1983 citado por SUTTIE et al., 2005). Esses critérios parecem bastante adequados para a definição da densidade arbórea mínima para que as pastagens arborizadas possam ser consideradas sistemas silvipastoris.

Já com relação à densidade arbórea máxima, os 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., 2004; CASTRO et al., 1999; PACIULLO et al., 2007). Em alguns casos, quando as gramíneas crescem sob a sombra de árvores fixadoras de nitrogênio, a produtividade do pasto pode até mesmo ser aumentada (LUZ; OLIVEIRA, 2011; PACIULLO et al., 2008), desde que o nível de sombreamento não seja excessivo.

¹ Espécies lenhosas dizem respeito a árvores, arbustos e palmeiras.

Em função disso, Carvalho et al. (2002) recomendaram que a densidade de árvores em sistemas silvipastoris deve ser planejada para que a cobertura arbórea (área coberta pelas copas das árvores) não ultrapasse 40% ou 50% da área da pastagem, desde que as espécies usadas tenham arquitetura de copa adequada. Desse modo, a transmissão de luz para o crescimento do pasto seria mantida em níveis satisfatórios.

Confirmando isso, em sistema silvipastoril com leguminosas arbóreas em Minas Gerais, com 20% a 30% de cobertura arbórea, o nível de sombreamento variou de 29% a 45%, sem prejuízos para a produtividade do pasto (CASTRO et al., 2009). Já na Argentina, tem se recomendado níveis mais baixos de cobertura arbórea (15% a 20%) nas pastagens, com uso de densidades de 40 a 60 árvores ha⁻¹ (MARTÍN, 2002).

Assim, a arborização de pastagens para o estabelecimento de sistemas silvipastoris deveria ser planejada de modo que a densidade de árvores adultas assegurasse uma cobertura arbórea mínima de 10% e máxima de 40%, de modo a balancear a manutenção da capacidade de suporte da pastagem com os benefícios da presença das árvores, com seus produtos e serviços múltiplos.

Entretanto, para convencer os pecuaristas a investirem na arborização de pastagens, aumentando a densidade arbórea dos atuais 4% a 5% para 10% a 40%, alguns fatores são fundamentais: a) culturais: entender as motivações que os levam a manter as pastagens com baixo grau de arborização; b) econômicos: demonstrar benefícios econômicos expressivos; e, c) técnicos: resolver alguns gargalos técnicos que dificultam a adoção dos sistemas silvipastoris.

As pesquisas qualitativas conduzidas com pecuaristas na América Latina revelam aspectos muito interessantes sobre a sua percepção em relação à arborização de pastagens. As principais conclusões desses estudos são:

- a) A maioria dos pecuaristas tem uma atitude positiva sobre as árvores nas pastagens. Em estudo na Costa Rica, apenas 13% dos entrevistados consideraram que as árvores não contribuem para a produtividade da fazenda (HARVEY; HABER, 1999).
- b) O fornecimento de sombra para o gado é a principal motivação para manter as árvores nas pastagens (CASTRO et al., 2008; HARVEY; HABER, 1999; LOVE; SPANER, 2005; SANTOS; MITJA, 2011).
- c) O principal motivo para os pecuaristas eliminarem árvores das pastagens é a prevenção do excesso de sombreamento do pasto (GRANDE et al., 2010; HARVEY; HABER, 1999).
- d) Na escolha das espécies para eliminação, a prioridade são as arbustivas e aquelas com elevado potencial invasor, que podem se multiplicar excessivamente na pastagem (CASTRO et al., 2008; HARVEY; HABER, 1999).

- e) A maioria dos pecuaristas acredita que já possuem quantidade adequada de árvores nas pastagens, embora haja grande variação quanto à percepção de qual seria a densidade arbórea ideal (HARVEY; HABER, 1999).
- f) Os pecuaristas preferem manter árvores isoladas, dispersas na pastagem, do que agrupadas em certos locais da pastagem (HARVEY; HABER, 1999).
- g) A maioria dos pecuaristas considera o manejo da regeneração natural mais interessante do que o plantio de árvores nas pastagens, certamente por causa dos menores custos envolvidos (LOVE; SPANER, 2005).
- h) Geralmente, a preferência dos pecuaristas é por manter espécies com copas amplas, tais como mangueiras e figueiras, embora em baixa densidade nas pastagens para diminuir sua interferência na produtividade do pasto (ESQUIVEL-MIMENZA et al., 2011).

Em resumo, os pecuaristas reconhecem a importância das árvores nas pastagens, especialmente para fornecer sombra para o gado, mas temem que seu excesso possa prejudicar o crescimento do pasto e a capacidade de suporte da pastagem. Além disso, aparentemente, não estão dispostos a assumir os custos do plantio de árvores nas pastagens, provavelmente por não estarem convencidos dos benefícios econômicos que podem advir dessa prática. De modo geral, essas informações sugerem que a arborização de pastagens é uma tecnologia que pode ser bem aceita pelos pecuaristas, desde que sejam convencidos dos benefícios técnicos e econômicos do uso de maiores densidades arbóreas nas pastagens. Ou seja, é preciso demonstrar claramente que a arborização de pastagens é muito mais do que simplesmente garantir sombra para o gado.

A estratégia que tem sido utilizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para demonstrar os benefícios do uso de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris é a instalação, em todo o Brasil, de Unidades de Referência Tecnológica (URTs), que são campos de demonstração da tecnologia, geralmente instalados em propriedades particulares, em parceria com os produtores. Essas URTs, ao mesmo tempo em que servem de vitrine tecnológica, também são observatórios para aprimoramento dos sistemas, com base em observações dos produtores e pesquisadores envolvidos (BALBINO et al., 2011; PORFÍRIO-DA-SILVA; BAGGIO, 2003).

Apesar da intensificação desse trabalho nos últimos 15 anos, é preciso reconhecer que o nível de adoção de sistemas silvipastoris ainda está aquém do esperado, por uma série de barreiras técnicas e socioeconômicas, entre as quais destacam-se (DIAS-FILHO; FERREIRA, 2008):

- a) Necessidade de investimento relativamente alto na fase de estabelecimento, com o plantio e a proteção das mudas das árvores.
- b) Baixa lucratividade inicial (primeiros 3 a 4 anos).

- c) Maior complexidade inerente aos sistemas integrados, que exigem maior dedicação e nível de conhecimento técnico para a tomada de decisões de manejo.
- d) Percepção de riscos associados com a ocorrência de fogo acidental, escolha de espécie arbórea inadequada ou mudança no mercado futuro dos produtos das árvores.
- e) Percepção incompleta, por parte dos produtores, sobre os benefícios dos sistemas silvipastoris, além da sombra para o gado.

Especialmente com relação às barreiras econômicas, dois fatores que podem auxiliar na adoção dos sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris são a criação de linhas de crédito especiais – que considerem a necessidade de investimento inicial, a manutenção e o longo prazo para obtenção de retornos econômicos – e o pagamento pelos serviços ambientais gerados (DIAS-FILHO; FERREIRA, 2008; IBRAHIM et al., 2007).

Linhas de crédito especiais para a implantação de sistemas silvipastoris foram criadas recentemente pelo governo federal, que passou a considerar a adoção desse tipo de sistema de produção como uma estratégia para o País aumentar a produção de alimentos e, ao mesmo tempo, reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e os impactos do aquecimento global.

O Programa Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC), criado em 2010, dá incentivos e recursos para os produtores rurais adotarem todas as modalidades de integração lavoura-pecuária-floresta. Nesse programa, produtores rurais e cooperativas podem contar com limite de financiamento de R\$ 1 milhão, taxas de juros de 5,5% ao ano e prazo para pagamento de até 15 anos. A meta do governo federal é aumentar a utilização desses sistemas em 4 milhões de hectares e evitar que entre 18 e 22 milhões de toneladas de CO₂ equivalentes sejam liberadas na atmosfera até 2020 (PROGRAMA ABC, 2012).

Com relação ao pagamento por serviços ambientais, já existem experiências exitosas na América Latina, demonstrando a importância desse benefício para a adoção de sistemas silvipastoris pelos pecuaristas (CALLE et al., 2009; IBRAHIM et al., 2007, 2010; MONTAGNINI; FINNEY, 2011).

Entretanto, nem todas as modalidades de sistemas silvipastoris exigem investimento inicial elevado para a sua adoção. O manejo seletivo da regeneração natural de espécies arbóreas nas áreas de pastagens cultivadas tem sido apontado como uma das maneiras mais econômicas de se arborizar (CARVALHO et al., 2002; DIAS-FILHO, 2006; OLIVEIRA et al., 2003). No bioma Amazônia, por exemplo, a maior parte das árvores existentes nas pastagens cultivadas é oriunda da regeneração natural, tendo se estabelecido durante os primeiros anos após a conversão da floresta em pastagem. Em Minas Gerais, 68% dos pecuaristas entrevistados afirmaram

preservar os indivíduos jovens de espécies arbóreas adequadas para arborização, durante a limpeza periódica das pastagens (CASTRO et al., 2008).

Já com relação aos aspectos técnicos, as maiores dúvidas dos pecuaristas interessados em arborizar suas pastagens para implantação de sistemas silvipastoris, são:

- a) Quais as melhores espécies a plantar: nativas ou exóticas?
- b) Quais as árvores nativas mais indicadas?
- c) Qual a indicação de densidade de árvores?
- d) Como reconhecer as espécies arbóreas adequadas, quando essas ainda são plantas jovens, no manejo seletivo da regeneração natural?
- e) Como proteger as mudas plantadas, ou as plantas jovens oriundas da regeneração natural, de modo menos oneroso?

Esse livro foi escrito com o intuito de ajudar a esclarecer algumas dessas dúvidas, especialmente com relação à identificação das espécies arbóreas nativas com maior quantidade de atributos desejáveis para arborização de pastagens cultivadas. A obra resulta de um estudo feito pela Embrapa nos estados do Acre e de Rondônia, entre 2008 e 2010, onde foram identificadas, caracterizadas, classificadas e ranqueadas 51 espécies de árvores e palmeiras nativas, que ocorrem espontaneamente em pastagens cultivadas. Além desse capítulo introdutório, o livro contém outros três capítulos assim organizados: o capítulo 2 apresenta uma descrição geral sobre os sistemas silvipastoris, com destaque para a definição das modalidades existentes, a apresentação dos principais produtos e serviços e a discussão sobre as técnicas de arborização já desenvolvidas; no terceiro capítulo, é apresentado um novo método de seleção de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris, baseado na classificação das espécies de acordo com um conjunto de 15 atributos específicos e na importância relativa desses atributos para diferentes modalidades de sistemas; o quarto e último capítulo foi estruturado para servir como um guia para a identificação e escolha de espécies arbóreas para uso em sistemas silvipastoris. Nesse capítulo, são apresentadas a classificação e o ranqueamento dessas espécies, além da indicação da densidade arbórea máxima de cada espécie para arborização de pastagens. Também apresenta quatro páginas de informações sobre cada uma das 51 espécies arbóreas, incluindo fotografias e descrição morfológica, visando sua correta identificação.

Referências

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 3, p. 263-270, 2004.

- BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). **Ações de transferência de tecnologia para integração lavoura-pecuária-floresta 2007-2010**. Planaltina: Embrapa Cerrados; Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 52 p.
- CALLE, A.; MONTAGNINI, F.; ZULUAGA, A. F. Farmer's perceptions of silvopastoral system promotion in Quindío, Colombia. **Bois et Forêts des Tropiques**, Montpellier, v. 300, n. 2, p. 79-94, 2009.
- CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).
- CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris**: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 12 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 68.).
- CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 919-927, 1999.
- CASTRO, C. R. T.; MÜLLER, M. D.; FERNANDES, E. N.; SOUZA, A. D. **Ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas em pastagens da micro-região de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. 25 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 27.).
- CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; MULLER, M. D.; NASCIMENTO JUNIOR, E. R. Características agronômicas, massa de forragem e valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 19-25, 2009.
- DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258).
- 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).
- ESQUIVEL-MIMENZA, H.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C. A.; BENJAMIN, T.; SINCLAIR, F. L. Dispersed trees in pasturelands of cattle farms in a tropical dry ecosystem. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, Mérida, v. 14, p. 933-941, 2011.
- FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Embrapa Acre. Documentos, 74).
- GRANDE, D.; LEON, F.; NAHED, J.; PEREZ-GIL, F. Importance and function of scattered trees in pastures in the Sierra Region of Tabasco, Mexico. **Research Journal of Biological Sciences**, Faisalabad, v. 5, n. 1, p. 75-87, 2010.
- GUEVARA, S.; MEAVE, J.; CASASOLA, P. M.; LABORDE, J.; CASTILLO, S. Vegetación y flora de potreros en la Sierra de los Tuxtles, México. **Acta Botánica Mexicana**, Michoacán, n. 28, p. 1-27, 1994.
- HARVEY, C. A.; HABER, W. A. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 44, p. 37-68, 1999.
- IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C.; CASASOLA, F. Sistemas silvipastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Maracaibo, v. 15, supl. 1, p. 74-88, 2007.
- IBRAHIM, M.; GUERRA, L.; CASASOLA, F.; NEELY, C. Importance of silvopastoral systems for mitigation of climate change and harnessing of environmental benefits. **Integrated Crop Management**, Rome, IT, v. 11, p. 189-196, 2010.
- LOVE, B.; SPANER, D. A survey of small-scale farmers using trees in pastures in Herrera province, Panama. **Journal of Sustainable Forestry**, Binghamton, v. 20, n. 3, p. 37-65, 2005.
- LUZ, S. A.; OLIVEIRA, T. K. Taxa de acúmulo de matéria seca e proteína bruta de *Brachiaria brizantha* em sistema silvipastoril com *Samanea tubulosa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF, 2011. 1 CD-ROM.

- MARTÍN, G. O. Mantenga la sombra en sus potreros y reduzca el estrés animal. **Revista Producción**, ago. 2002. Disponível em: <www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/16-sombra_en_potreros_y_reduzca_estres.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2012.
- PROGRAMA ABC. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/abc/>>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- MONTAGNINI, F.; FINNEY, C. Payments for environmental services in Latin America as a tool for restoration and rural development. **Ambio**, Stockholm, SE, v. 40, p. 285-297, 2011.
- VILCAHUAMAN, L. J. M.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO, L. M. A. Aspectos de arborização de pastagens e viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril. In: SEMINARIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIAO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 157-172. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 26).
- OLIVEIRA, T. K.; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S.; FRANKE, I. L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 84).
- PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; 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, 2008.
- PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; BAGGIO, A. J. **Como estabelecer com sucesso uma Unidade de Referência Tecnológica em sistema silvipastoril**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 26 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 83).
- SANTOS, A. M.; MITJA, D. Pastagens arborizadas no Projeto de Assentamento Benfica, Município de Ituporanga, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 919-930, 2011.
- SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; VILELLA, J. C.; SILVA, I. M.; ROSA, M. M. T. da; CONDE, M. M. S. **Levantamento de ocorrência de árvores individuais em pastagens localizadas em áreas montanhosas, litorânea e de baixada do Estado do Rio**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 100 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 162).
- SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G.; BATELLO, C. **Grasslands of the world**. Rome, IT: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2005. 514 p. (FAO. Plant production and protection series, n. 34).
- VILLACIS, J.; HARVEY, C. A.; IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C. Relaciones entre la cobertura arbórea y el nivel de intensificación de las fincas ganaderas en Río Frío, Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, v. 10, n. 39-40, p. 17-23, 2003.
- VILLANUEVA, C.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C.; ESQUIVEL, H. Tipologías de fincas con ganadería bovina y cobertura arbórea en pasturas en el trópico seco de Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, v. 10, n. 39-40, p. 9-16, 2003.