

**Incidência de Danos em
Espécies Florestais Causados por
Bovinos em Sistema de Integração
Lavoura-Pecuária-Floresta**



ISSN 1983-0483

Agosto, 2017

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 122

Incidência de Danos em Espécies Florestais Causados por Bovinos em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária- Floresta

*Arystides Resende Silva
Carlos Alberto Costa Veloso
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho
Austrelino Silveira Filho
Agust Sales*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2017

Disponível no endereço eletrônico:

<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
CEP 66095-903 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*
Secretário-Executivo: *Moacyr B. Dias-Filho*
Membros: *Antônio Pedro da Silva Souza Filho*
Noemi Vianna Martins Leão
Heloisa Helena da R. Serrufo Moraes
Andrea Liliane Pereira da Silva
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Supervisão editorial e revisão de texto: *Narjara de F. G. da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves*

Tratamento de imagens: *Vitor Trindade Lôbo*

Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*

Foto da capa: *Agust Sales*

1ª edição

Publicação digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Incidência de danos em espécies florestais causados por bovinos em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta / Arystides Resende Silva.. [et al.].— Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017.

21 p. il. 15 cm x 21 cm.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN1983-0483 ; 122).

1. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 2. Sistemas silvipastoris. 3. Essência Florestal. 4. Dano por animal. I. Silva, Arystides Resende. II. Embrapa Amazônia Oriental. III. Série.

CDD 21. ed. 634.99

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões	17
Agradecimento	17
Referências	18

Incidência de Danos em Espécies Florestais Causados por Bovinos em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

*Arystides Resende Silva*¹

*Carlos Alberto Costa Veloso*²

*Eduardo Jorge Maklouf Carvalho*³

*Austrelino Silveira Filho*⁴

*Agust Sales*⁵

Resumo

O estabelecimento do componente florestal em sistema silvipastoril configura-se uma fase crítica, pois os danos causados pelos bovinos podem comprometer o sucesso do sistema. Diante disso, objetivou-se avaliar a incidência de danos em espécies florestais causados por bovinos em sistemas integrados. Foi utilizado um experimento de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta manejado com as espécies de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) e mogno-africano (*Khaya ivorensis*). A incidência dos danos causados pelos animais nas árvores foi realizada em função da ocorrência na planta: SD = sem dano à árvore; LD = lesão maior do que 5 cm de diâmetro; LC = lesão de casca, sem alcançar o câmbio; LT = lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial. Os plantios de paricá e eucalipto não apresentaram danos causados por bovinos.

¹Engenheiro florestal, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

⁵Aluno de mestrado em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

O mogno-africano foi danificado por bovinos e a presença de danos representou cerca de 83,5% do plantio de um total de 431 indivíduos, sendo classificados como: LD 18,1%, LC 39,2% e LT 26,2%. Entre as três espécies florestais estudadas, o mogno africano foi a que apresentou o maior índice de danos causados pelos bovinos neste estudo.

Termos para indexação: retirada da casca, lesões ao lenho, sistema agrossilvipastoril.

Incidence of Damage to Forest Species Caused by Cattle in Integrated Crop-Livestock-Forest System

Abstract

The establishment of forest component in silvopastoral system constitutes a critical phase, since the damages caused by the cattle may compromise the success of the system. Thus, this work aims at evaluating the incidence of damage to forest species caused by cattle in integrated systems. It used an experiment of Crop-Livestock-Forest integration plied with eucalyptus (*Eucalyptus urophylla*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) and african mahogany (*Khaya ivorensis*). The incidence of damage caused by the animals to the trees was realized according to the occurrence in the plant: SD = no damage to the tree; LD = lesion diameter wider than 5 cm; LC = bark injury, without reaching the bole; LT = bole injury reaching the wood for the withdrawal of foreign exchange tissue. The planting of eucalyptus and paricá did not present damages caused by cattle. The african mahogany was damaged by cattle and the damages were accounted for about 83,5% of total planting of 431 individuals, classified as: LD 18,1%, LC 39,2% and LT 26,2%. Among the three forest species studied, african mahogany presented the highest rate of damage caused by cattle in this study.

Index terms: bark removal, lesions to wood, agroforestry.

Introdução

O sistema silvipastoril é uma alternativa de produção pecuária que utiliza, de forma consorciada, árvores, pastagens e gado, aumentando a produção por área de forma sustentável e podendo reduzir a necessidade de abertura de novas áreas. A integração de espécies florestais em ambiente pastoril agrega diversos benefícios às áreas de pastagem, como o bem-estar animal, aumentando o desempenho na produção de carne e leite em virtude do conforto térmico proporcionado pelas árvores, além da produção de madeira (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2009).

Entretanto, o período de cultivo de espécies florestais pode comprometer o sucesso do sistema silvipastoril em razão dos danos causados às árvores pelos bovinos (LEHMKUHLER et al., 2003). A implantação do sistema silvipastoril é dificultada, visto que bovinos são propensos a quebrar galhos, ramos e troncos de árvores jovens (BENDFELDT et al., 2001), além de removerem a casca. Para o bom desenvolvimento desse sistema, deve ser estudado o estabelecimento ideal das árvores (PORFÍRIO-DA-SILVA; MORAES, 2010), a adaptabilidade da forragem para o ambiente sombreado (PACIULLO et al., 2009) e a raça e o peso animal adequados para pastejo com a forragem e com as árvores (FIKE et al., 2004).

Essa problemática incentivou a busca por táticas que contornassem a atração dos animais pelas árvores, entre elas substâncias repelentes (BARRIOS et al., 2004) e proteção física (EASON et al., 1996). Têm sido utilizados mecanismos, como a implantação de um sistema silviagrícola, por um período suficiente para que as árvores possam desenvolver o porte mínimo para suportar o anseio animal, isto é, a fricção do corpo nos troncos, e/ou para que os animais não alcancem os galhos e ramos das árvores (REIS et al., 2007).

As gramíneas são a principal fonte de alimento para bovinos (SANTOS et al., 2002). Porém, em pasto onde há árvores, estes consomem também ramos, folhas e cascas em pequena quantidade (FIKE et al., 2004). Esse consumo torna-se problemático quando atinge níveis de dano que impedem o crescimento natural das árvores.

A retirada da casca aumenta as chances de mortalidade da árvore, visto que perde parte essencial de suas defesas contra agentes xilófagos (FERREIRA; MILANI, 2004) elevando a possibilidade de apodrecimento. Após a remoção da casca em volta de todo o tronco, ocorre o intumescimento da parte de cima do corte e as raízes acabam morrendo pela falta de seiva elaborada (LI et al., 2003). Esse acúmulo de seiva elaborada no local do corte pode ser responsável por novos ataques dos animais, aumentando os danos à árvore.

Estudos realizados no Estado do Paraná registraram altos níveis de danos na casca e no tecido cambial de árvores do gênero *Eucalyptus*, *Schinus* e *Grevillea* de 3 anos de idade em um sistema silvipastoril (MEDRADO et al., 2009; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012).

Perante a falta de estudos no Estado do Pará, cujas espécies florestais são diferentes das encontradas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, torna-se necessário levantar informações sobre a integração do componente pecuário e florestal, em vista da crescente adoção desses sistemas na região (SILVA et al., 2016), de modo a buscar por manejos adequados que possibilitem maior potencialidade desses sistemas no Bioma Amazônico.

Diante dessas considerações, objetiva-se com este trabalho avaliar a incidência de danos em espécies florestais causados por bovinos em sistemas integrados no Município de Paragominas, Pará.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em áreas originalmente sob vegetação predominante do tipo Floresta Ombrófila Densa Submontana (IBGE, 2004) da Amazônia Legal, na Fazenda Vitória, Município de Paragominas, PA, localizada na região Nordeste do Estado do Pará (altitude de 89 m, 2°57'29,47" S de latitude e 47°23'10,37" W de longitude), em que o clima é classificado como Aw (Koppen). A precipitação pluvial média anual é de 1.743 mm. A temperatura média anual apresenta variação entre 23,3 °C a 27,3 °C e a umidade relativa do ar indica média anual de 81%. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo textura argilosa (SANTOS et al., 2013).

Foi utilizado um experimento de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) instalado no ano de 2009 (12,15 ha), manejado com cultivo de culturas anuais consorciadas com forrageiras e intercaladas com as espécies de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) e mogno-africano (*Khaya ivorensis*). Para o arranjo espacial das árvores, empregou-se o plantio em renques, cada um com duas linhas no espaçamento de 3 m x 3 m, 4 m x 3 m e 5 m x 5 m, respectivamente. A distância entre renques para o cultivo das culturas anuais e forrageiras no plantio de eucalipto foi de 22 m, o que totalizou 20% da área ocupada pelas faixas dos renques e densidade de 267 árvores por hectare; no plantio de paricá, foi de 21 m, o que totalizou 24% da área ocupada pelas faixas dos renques e densidade de 267 árvores por hectare; no plantio de mogno-africano, foi de 20 m, totalizando 28% da área ocupada pelas faixas dos renques e densidade de 160 árvores por hectare.

No plantio das espécies florestais, foi aplicado 300 g de fosfato Arad e 100 g de superfosfato simples por cova. A adubação de cobertura foi realizada em maio de 2009, após o coroamento das mudas, com 60 g de ureia e 40 g de KCl por planta.

Nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 foram semeados o milho BRS 1030, a soja (cultivar Sambaiba) e o milho BRS 1055 (2011 e 2012), respectivamente, em espaçamento de 0,6 m, após aplicação de glifosato, com adubação de base de 330 kg ha⁻¹ da formulação 10-28-20. Foram realizadas duas adubações de cobertura com 200 kg ha⁻¹ (Ureia + KCl, 2:1) e 180 kg (Ureia + KCl, 2:1), respectivamente. Nos três primeiros anos, na segunda adubação de cobertura, foi semeada a forragem *Brachiaria ruziziensis* (20 kg ha⁻¹) entre as linhas de plantio do milho para produção de feno no semestre seguinte.

Em 2012, na segunda adubação de cobertura, foi semeada a *Brachiaria brizantha* cv. Piatã (20 kg ha⁻¹) para pastejo direto no semestre seguinte, a qual se encontra no sistema até os dias atuais manejada em pastejo rotacionado. A colheita do milho em todos os anos foi realizada mecanicamente. Todos os cultivos foram conduzidos seguindo as recomendações técnicas para as culturas.

Em fevereiro de 2013, a área ocupada pelo plantio do mogno-africano (4,05 ha) foi piqueteada, mediante emprego de cerca elétrica para isolamento. Dessa forma, o início do pastejo ocorreu apenas nas áreas de plantio do eucalipto (4,05 ha), onde apresentava média de 15,31 m ± 0,94 de altura e 10,79 cm ± 1,02 de DAP, e do paricá (4,05 ha), onde o plantio indicava média de 16,20 m ± 2,98 de altura e 15,41 cm ± 2,13 de DAP, pois as árvores já possuíam porte capaz de suportar o assédio dos animais.

No mês de janeiro de 2014, foram retiradas as cercas dos piquetes e iniciou-se o pastejo em toda a área (12,15 ha) do sistema, no qual o plantio de mogno-africano apresentava média de 8,09 m ± 2,23 de altura e 10,35 cm ± 1,68 de DAP. Os bovinos utilizados durante os períodos de pastejo eram das raças Nelore, mestiça Holandesa e meio sangue Aberdeen Angus, sendo distribuídos de acordo com o peso médio de modo a manter a carga animal adequada à área em estudo, usufruindo de água e sal mineralizado à vontade.

Todas as árvores do sistema foram avaliadas, sendo analisadas as espécies florestais e os tipos de danos às árvores. Os quatro tipos de danos às árvores causados por bovinos avaliados foram categorizados como: SD = sem dano à árvore; LD = lesão maior do que 5 cm de diâmetro; LC = lesão de casca, sem alcançar o câmbio; LT = lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial, metodologia adaptada de PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012.

Os danos causados sobre as árvores pela presença do gado foram avaliados em janeiro de 2015, ocasião em que, considerando os curtos períodos de pousio, o sistema ILPF com cultivo de eucalipto e paricá indicava aproximadamente 24 meses de pastejo e com mogno-africano 12 meses, apresentando altura média total e diâmetro médio à altura do peito (DAP) de 16,91 m \pm 0,99 e 14,64 cm \pm 1,09; 18,44 m \pm 3,35 e 20,39 cm \pm 4,03; 9,73 m \pm 1,03 e 14,0 cm \pm 2,31, respectivamente.

Os dados amostrais foram utilizados para descrever quantitativamente e qualificar o dano sofrido pelas diferentes espécies florestais.

Resultados e Discussão

Nos períodos de pastejo, a carga animal média (CA) foi de 893,9 \pm 159 de peso vivo por hectare (kg PV ha⁻¹), com oferta média de forragem (OF) de 11,84 \pm 2,13%, sendo considerada satisfatória para o consumo natural dos bovinos, pois apresentou valor acima da média de variação entre 1,5% e 2,7% do peso vivo em matéria seca por dia, segundo Genro (2000).

Conforme se observa na Figura 1, no momento da avaliação, os plantios de paricá e eucalipto não apresentaram danos causados por bovinos. A presença de danos causados por bovinos no mogno-africano representou cerca de 83,5% do plantio, sendo classificado como: 18,1% lesão maior do que 5 cm de diâmetro (LD), 39,2% lesão de casca, sem alcançar o câmbio, e 26,2% lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial (LT).

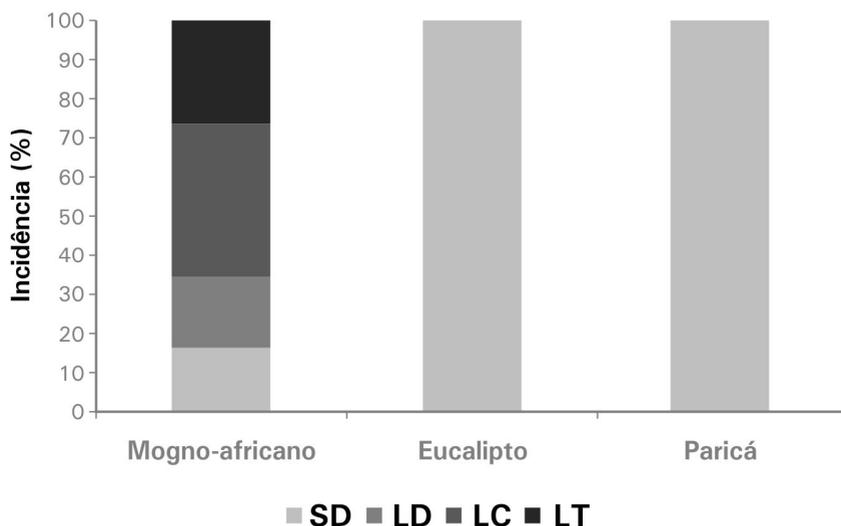


Figura 1. Incidência de danos causados por bovinos em espécies florestais aos 5 anos de cultivo: SD = sem dano à árvore; LD = lesão maior do que 5 cm de diâmetro; LC = lesão de casca, sem alcançar o câmbio; LT = lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial.

O mogno-africano foi a única espécie florestal danificada por bovinos. Isto pode ser um indicativo de preferência dos animais pela espécie. Entretanto, é importante indicar outros fatores que podem ter contribuído para essa atração, dentre eles, a altura da espécie (menor do que as demais espécies em estudo) e as características da copa: densa e com folhas (5-18 cm de comprimento e 2-6 cm de largura) com disposição alterna espiralada, compostas e paripenadas, com formato oblongo, elíptico ou oblongo-ovado, folíolos opostos ou subopostos e ápice agudo (FALESI, 1999), o que pode ter proporcionado maior sombreamento.

A lesão maior do que 5 cm de diâmetro (LD) foi o dano de menor incidência no plantio (18,1%), ocorrendo em 78 árvores. A lesão de casca, sem alcançar o câmbio (LC) foi o dano de maior ocorrência (39,2%), tendo participação de 169 indivíduos. O mogno-africano sofreu, em 113 árvores (26,2% do plantio), retirada de grandes partes de casca do tronco, alcançando o tecido cambial (LT).

Desse modo, a fase silviagícola mais longa provavelmente favoreceria o mogno-africano contra danos no tronco, visto que poderia apresentar maior resistência aos ataques, ou introduzindo outra categoria animal. No mogno-africano, a ocorrência de cada tipo de dano, na incidência total no plantio (431 indivíduos), sucedeu-se na seguinte ordem relativa de grandeza: LC > LT > LD > SD (Figuras 2 e 3).

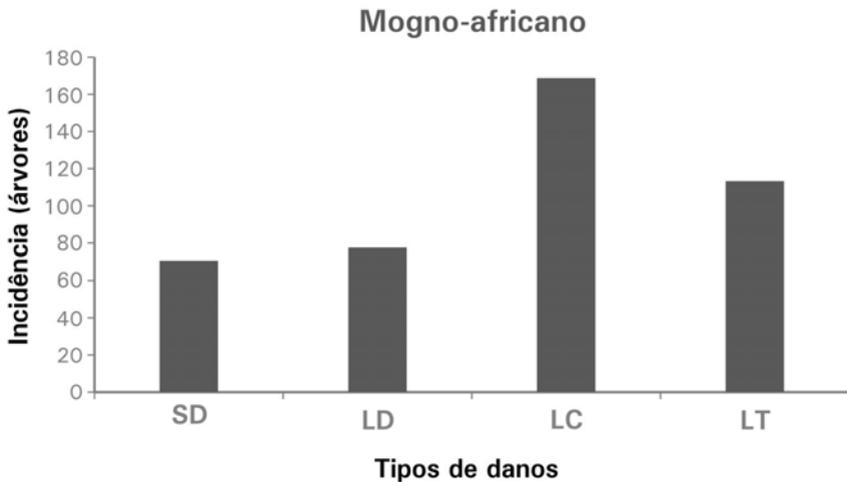


Figura 2. Tipos e incidência de danos causados por bovinos no mogno-africano aos 5 anos de cultivo: SD = sem dano à árvore; LD = lesão maior do que 5 cm de diâmetro; LC = lesão de casca, sem alcançar o câmbio; LT = lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial.

O consumo da casca de árvores por bovinos é um dano inusitado e não existe informação disponível sobre este fato na espécie de mogno-africano. Os danos que provocam lesões na casca atingem o tronco, ou seja, a principal estrutura responsável pelo rendimento da árvore no sistema. Quando ocorre a retirada da casca, o fluxo no floema pode ser interrompido, ocorrendo o intumescimento da parte superior do corte e a parte inferior deixa de receber seiva orgânica, o que provocará a morte de suas células por falta de nutrientes e conseqüente morte das raízes (LI et al., 2003), além da susceptibilidade aos ataques de agentes xilófagos (FERREIRA; MILANI, 2004). Contudo, isso não é almejavél em sistemas silvipastoris nos quais as árvores são introduzidas para obtenção de produtos madeireiros e não madeireiros.



Figura 3. Tipos de danos causados por bovinos no mogno-africano: LD = lesão maior do que 5 cm de diâmetro; LC = lesão de casca, sem alcançar o câmbio; LT = lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial.

Segundo Baxter e Hansson (2001), mamíferos procuram, ao consumir cascas de árvores de diferentes espécies e/ou sítios, balancear suas dietas por minerais, açúcar ou proteína. As árvores possuem casca de espessura, textura e maciez diferentes, compostos químicos com valor nutricional, como o amido, além de poder inibir o consumo pela presença de óleos essenciais e taninos condensados (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012).

Ashton (2005), no estudo em que avaliou os danos causados por equinos na casca de diferentes espécies de eucalipto na Austrália, relata que os animais selecionaram árvores individualmente, ou seja, além da variação interespecífica, houve variação intraespecífica, e que o consumo da casca de eucalipto pode estar associado ao teor de amido nela contido, sendo provavelmente um fator de escolha das árvores que serão danificadas. Além disso, ocorreram maiores danos em árvores de diâmetro superior.

Discordando com os resultados obtidos por Eason et al. (1996) que, ao avaliarem ovinos em sistemas silvipastoris, indicaram que o aumento do diâmetro do tronco atuou como fator de redução do consumo da casca, sendo importante ressaltar a diferença no tamanho do bocado entre as espécies animais.

Porfírio-da-Silva et al. (2012), no estudo em que avaliaram três espécies arbóreas quanto aos danos causados por bovinos em sistema silvipastoril, relataram que características como o DAP, a altura da inserção de copa possibilitada pela desrama e também características intrínsecas da própria espécie (condição nutricional ou funcional) podem influenciar a incidência e a intensidade de danos provocados por bovinos.

Ressalta-se possível palatabilidade do mogno-africano para os bovinos em estudo. A casca das espécies do gênero *Khaya* possuem propriedades medicinais e nutricionais, amplamente utilizadas contra a febre para tratar malária, repelir e matar mosquitos, contra problemas de estômago, diarreia, disenteria e anemia, como analgésico e anti-helmíntico (FRIMPONG-OPUNO et al., 2008).

A casca é comumente empregada em Medicina Veterinária, como tônico e aperitivo, e para o tratamento de tripanossomíase, vermes do fígado e úlceras, além da utilização como vermífugo e agente antimicrobiano. É empregada também como desinfetante em casos de inflamações e para tratar doenças de pele, prurido, sarna, feridas, furúnculos, inchaço e dor de dente (ADEMOLA et al., 2004; ZHANG et al., 2007).

Pesquisas futuras revelarão se o teor de amido, composição bromatológica e de determinação de fibras e exsudatos das cascas são fatores que influenciam a preferência dos bovinos por uma árvore à outra e se o adiamento do pastejo animal no sistema para as árvores, no caso do mogno-africano, possuir idade superior a 5 anos, de modo a suportar o assédio animal, poderia favorecer a espécie florestal contra lesões na casca provocadas pelos bovinos. Neste contexto,

é necessário verificar a existência de características intrínsecas das árvores ou se é apenas algum desvio do comportamento normal promovido por algum fator de estresse do animal ou de ensinamento anterior.

A qualidade da forragem cultivada e consumida pelos bovinos no sistema pode sofrer alterações (PACIULLO et al., 2009) e esse fator deverá ser levado em conta para a compreensão do real motivo da mastigação da casca de árvores por bovinos em sistemas silvipastoris.

Conclusões

As árvores de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) e paricá (*Schizolobium amazonicum*) aos 5 anos de cultivo em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta não sofreram danos pelos bovinos.

O mogno-africano (*Khaya ivorensis*) aos 5 anos de cultivo em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta foi severamente danificado pelos bovinos.

Agradecimentos

Ao Projeto ILPF, à Embrapa Amazônia Oriental, ao Projeto Pecus, à Rede de Fomento de ILPF e ao Banco da Amazônia, pelo apoio financeiro e estrutural para execução do projeto.

Referências

ADEMOLA, I. O.; FAGBEMI, B. O.; IDOWU, S. O. Evaluation of the anthelmintic activity of *Khaya senegalensis* extract against gastrointestinal nematodes of sheep: *in vitro* and *in vivo* studies. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 2, p. 151-164, June 2004.

ASHTON, A. **Bark chewing by the wild horses of Guy Fawkes River National Park, NSW: impacts and causes**. 2005. 125 f. Monografia (Bacherelado em Science/ecology) - University Of New England, Armidale, New South Wales, Austrália, 2005.

BARRIOS, C.; BEER, J.; IBRAHIM, M. Pastoreo regulado y bostas del ganado para la protección de plântulas de *Pithecolobium saman* em potreros. **Revista Agroforestería en las Américas**. Disponível em: < <http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6332S/X6332S00.HTM> >. Acesso em: Acesso em:

BAXTER, R.; HANSSON, L. Bark consumption by small rodents in the northern and southern hemispheres. **Mammal Review**, v. 31, n. 1, p. 47-59, 2001.

BENDFELDT, E. S.; FELDHAKE, C. M.; BURGER, J. Establishing trees in an Appalachian silvopasture: Response to shelters, grass control, mulch, and fertilization. **Agroforestry Systems**, v. 53, n. 3, p.291-295, 2001. DOI: 10.1023/A:1013367224860.

EASON, W. R.; GILL, E. K.; ROBERTS, J. E. Evaluation of anti-sheep tree-stem-protection products in silvopastoral agroforestry. **Agroforestry Systems**, v. 34, n. 3, p. 259-264, 1996.

FALESI, I. C.; BAENA, A. R. E. **Mogno-africano *Khaya ivorensis* A. Chev. em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 52 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4).

FERREIRA, F. A.; MILANI, D. Avaliação de resistência de clones de eucalipto às infecções naturais de *Cryphonectria cubensis*, com nova metodologia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, 2004. DOI: 10.1590/S0100-67622004000200018.

FIKE, J. H.; BURGER, A. L.; BURGER, J. A.; KALLENBACH, R. L. Considerations for establishing and managing silvopastures. **Forage and Grazinglands**, p. 23-37, dez. 2004. DOI: 10.1094/FG-2004-1209-01-RV.

FRIMPONG-OPUNO, E.; KARNOSKY, D. F.; STORER, A. J.; COBBINAH, J. R. Key roles of leaves, stockplant age, and auxin concentration in vegetative propagation of two African mahoganies: *Khaya anthotheca* Welw. And *Khaya ivorensis* A. Chev. **New Forests**, v. 36, n. 2, p. 115-123, 2008.

GENRO, T. C. M.; PRATES, E. R.; HERRERO, M.; SABATEL, V. **Estimativa de consumo de bovinos em pastejo utilizando n-Alcanos como indicadores em gramíneas tropicais**. 2000. 130 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

IBGE. Diretoria de Geociências. **Mapa de vegetação do Brasil**. Brasília, DF, 2004. URL: < ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf >. Acesso em: 5 abr. 2017.

LEHMKUHLER, J. W.; FELTON, E. E. D.; SCHMIDT, D.A.; BADER, K. J.; GARRET, H. E.; KERLEY, M. S. Tree protection methods during the silvopastoral-system establishment in midwestern USA: Cattle performance and tree damage. **Agroforestry Systems**, v. 59, n. 1, p. 35-42, 2003.

LI, C. Y., WEISS, D.; GOLDSCHMIDT, E. E. Girdling affects carbohydrate-related gene expression in leaves, bark and roots of alternate-bearing citrus trees. **Annals of Botany**, v. 92, n. 1, p. 137-143, 2003.

MEDRADO, M. J. S.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; DERETI, R. M.; FONSECA, L. R. da; MAIER, T. F.; PINTON, A. L. M. **Danos Provocados em Eucalipto por Bovinos Criados em Sistema Silvipastoril no Município de Cruzmaltina, PR**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 243).

PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F; MALAQUIAS JUNIOR, J. D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N. M.; MORENZ, M. J. F.; AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 11, p. 1528-1535, 2009. DOI: 10.1590/S0100-204X2009001100022.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. Arborização de pastagens com espécies florestais madeiras: implantação e manejo. Colombo: **Embrapa Florestas**, 2009. 48 p. il. 2009.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D. (Sistemas silvipastoris: fundamentos para a implementação). In: PIRES, A. V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. v. 2, Cap. 71, p. 1421-1461. 2010.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MOLETTA, J. L.; PONTES, L. da S.; OLIVEIRA, E. B. de; PELISSARI, A.; CARVALHO, P. C. de F. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 67-76, 2012.

REIS, H. A.; MAGALHÃES, L. L.; OFUGI, C.; MELIDO, R. C. N. Agrossilvicultura no Cerrado, região noroeste do Estado de Minas Gerais. In: FERNANDES, E. N.; PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. de; MÜLLER, M. D.; ARCURI, P. B.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.). . (org.) **Sistemas agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite,. 2007. p. 137-154.

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G. S.; POTT, A.; ALVAREZ, J. M.; MACHADO, S. R. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na Sub-Região de Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1648-1662. 2002.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p. il., color. Inclui anexos.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C. Atributos físicos e disponibilidade de carbono do solo em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), Homogêneo e Santa Fé, no estado do Pará, Brasil. **Revista Agrotec**. v. 37, n. 1, p. 96-104, 2016.

ZHANG, H.; WANG, X.; CHEN, F.; ANDROULAKIS, X. M.; WARGOVICH, M. J. Anticancer activity of limonoid from *Khaya senegalensis*. **Phytotherapy Research**, v. 21, n. 8, p. 731-734, 2007.



Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13818