

ISSN 0104-9046

Novembro, 2008

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 27

Ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas em pastagens da micro-região de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais

Carlos Renato Tavares de Castro
Marcelo Dias Müller
Elizabeth Nogueira Fernandes
Antônio Domingues de Souza

Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco

36038-330 Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 3249-4700

Fax: (32) 3249-4751

Home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

E-mail: sac@cnppl.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Gado de Leite

Presidente - *Rui da Silva Verneque*

Secretária - *Inês Maria Rodrigues*

Membros - *Alexandre Magno Brighenti dos Santos, Alziro Vasconcelos Carneiro, Carla Christine Lange, Carlos Renato Tavares de Castro, Francisco José da Silva Lédo, Juliana de Almeida Leite, Luiz Sérgio de Almeida Camargo, Marcelo Dias Muller, Marcelo Henrique Otênio, Marcos Cicarinni Hott, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto, Marlice Teixeira Ribeiro, Sérgio Rustichelli Teixeira, Wadson Sebastião Duarte da Rocha.*

Supervisão editorial: Carlos Renato Tavares de Castro

Normalização bibliográfica: Inês Maria Rodrigues

Editoração eletrônica: Adriana Guimarães

Fotos da capa: Tânia Moura, Ronaldo Senciani, Haroldo Pablo Jr.

e José Marques Lopes

1ª edição

1ª impressão (2008): 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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Gado de Leite

Ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas em pastagens da micro-região de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais / Carlos Renato Tavares de Castro ... [et al.]. – Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2008.

24 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 27.)

ISSN 1806-7093

1. Sistemas Agroflorestais. 2. Sistemas Silvopastoris. I. Castro, Carlos Renato Tavares de. II. Müller, Marcelo Dias. III. Fernandes, Elizabeth Nogueira. IV. Souza, Antônio Domingues de.

CDD 634.99

© Embrapa 2008

Sumário

Introdução	5
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	12
Anexos	17
Referências	20

Ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas em pastagens da micro-região de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais¹

Carlos Renato Tavares de Castro²

Marcelo Dias Müller³

Elizabeth Nogueira Fernandes⁴

Antônio Domingues de Souza⁵

Introdução

A expansão da pecuária bovina nos trópicos esteve, historicamente, associada à derrubada de florestas e vegetação nativa, eliminando-se a maioria das árvores existentes para que a pastagem pudesse ser estabelecida na área. Intenso processo de degradação, decorrente principalmente da acelerada perda de fertilidade, é observado caso a vegetação original não seja substituída por sistemas de uso da terra capazes de proteger o solo e repor os nutrientes exportados, quer seja pela ciclagem natural ou pela adição de fertilizantes.

No Brasil, principalmente entre as décadas de setenta e noventa, houve grande expansão da área coberta por pastagens cultivadas de gramíneas, destacando-se o plantio de espécies do gênero *Brachiaria*, especialmente *B. decumbens* e *B. brizantha*. A maioria das pastagens compostas por essas espécies, reconhecidamente agressivas e de grande poder invasor, foram implantadas em solos de baixa fertilidade natural, o que,

¹Financiado com recursos do Prodetaab

²Engenheiro Agrônomo, D.Sc. - Pesquisador da Embrapa Gado de Leite - castro@cnppl.embrapa.br

³Engenheiro Florestal, D. Sc. - Pesquisador da Embrapa Gado de Leite - muller@cnppl.embrapa.br

⁴Engenheira Florestal, D.Sc. - Pesquisadora - Embrapa Gado de Leite - nogueira@cnppl.embrapa.br

⁵Médico Veterinário, B. Sc. - Coordenador Regional de Bovinocultura, Emater MG - antonio.domingues@emater.mg.gov.br

juntamente com a adoção de práticas inadequadas de uso do solo e de manejo das pastagens, como superpastejo, queimadas frequentes e negligência com a fertilização de manutenção das pastagens, contribuiu para o avanço do processo de degradação observado poucos anos após o seu estabelecimento. A degradação das pastagens compromete a expansão e o desenvolvimento da pecuária brasileira, visto ser um problema disseminado em todo o território nacional, havendo estimativas de que cerca de 50% dos 105 milhões de hectares de pastagens cultivadas existentes no Brasil estejam degradadas ou em algum estágio de degradação (Vilela, 2001).

Para que a pecuária brasileira se torne mais competitiva é necessária, dentre outras medidas, a adoção de tecnologias inovadoras, preterindo-se o modelo extrativista predominante em prol da implementação de processos produtivos ambientalmente sustentáveis. O estabelecimento de sistemas silvipastoris vem revelando ser uma opção viável para o enfrentamento desses problemas, sendo considerado importante alternativa para o uso sustentável do ecossistema tropical (Bandy et al., 1994; Almeida et al., 2002). Tais sistemas, também conhecidos como sistemas agroflorestais pecuários, envolvem a presença de árvores/arbustos e animais em pastagens e visam o estabelecimento de diferentes estratos vegetais na área, os quais, conforme ocorre em bosques nativos, são fundamentais para o processo de ciclagem de nutrientes e melhor aproveitamento da energia radiante. Nesses sistemas de uso da terra, o componente arbóreo-arbustivo é tido como elemento estrutural básico essencial à estabilidade da área, resultando em benefícios como: conservação e melhoria da fertilidade do solo e, conseqüentemente, maior estocagem de carbono com substituição total ou parcial da adição dos fertilizantes químicos; potencial para controle da erosão, reduzindo o assoreamento dos cursos d'água e contribuindo para o reabastecimento dos lençóis freáticos; mitigação dos danos decorrentes de intempéries climáticas, como secas prolongadas e geadas (Silva, 1994); melhoria do bem estar dos animais em pastejo por proporcionar conforto térmico (Pires e Carvalho, 2000; Carvalho e Pires, 2001; Pires e Carvalho, 2001; Pires, et al., 2006); redução da estacionalidade da produção forrageira e incremento do valor nutritivo da forragem produ-

zida (Carvalho, 2001; Carvalho, 2003; Carvalho, 2005; Carvalho e Pires, 2001); aumento da biodiversidade florística e, conseqüentemente, do desenvolvimento da fauna, incluindo inimigos naturais de pragas das pastagens (Koller, 1988). Auad et al. (2007) observaram que a pastagem de *B. decumbens* consorciada em sistema silvipastoril embora apresentasse abundância de insetos com potencial para se tornarem praga dessa forrageira possuía, também, expressiva parcela da entomofauna composta por agentes benéficos responsáveis pelo equilíbrio daquele ecossistema.

No entanto, para a obtenção de tais benefícios é necessário que as árvores/arbustos associados às pastagens não contenham princípios tóxicos aos animais, não possuam propriedades alelopáticas que comprometam a produção do componente forrageiro, apresentem arquitetura de copa que proporcione sombra moderada ao sub-bosque, sejam tolerantes à ação dessecativa dos ventos e à seca, possuam sistema radicular profundo e capacidade de fixação do N_2 atmosférico.

Estudos e levantamentos realizados pela Embrapa indicam que dentre as gramíneas forrageiras mais frequentemente utilizadas para o estabelecimento de pastagens no Brasil estão aquelas que apresentam tolerância ao sombreamento moderado, como a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* e alguns cultivares de *Panicum maximum* (Carvalho et al., 1997; Castro et al., 1999), portanto adequadas à consorciação em sistemas silvipastoris. No entanto, no que tange ao componente arbóreo-arbustivo, ainda é necessário ampliar os estudos sobre a gama de espécies passíveis de serem utilizadas na arborização de pastagens, além de aprofundar o conhecimento a respeito daquelas que possuem crescimento e conformação de copa favoráveis à integração em tais sistemas. Dentre as espécies arbóreas, as nativas devem ser priorizadas, uma vez que contribuem sobremaneira para a manutenção do equilíbrio ecológico-ambiental, em extensão muito superior à contribuição passível de ser obtida com espécies introduzidas (Lorenzi, 2002), além de possuírem, frequentemente, baixa exigência nutricional e elevada tolerância à acidez do solo e aos extremos climáticos (Veiga e Veiga, 2000).

Diversos estudos detectaram elevação dos níveis de fertilidade do solo em áreas de pastagem sob a influência das copas das árvores. Xavier et al. (2003) observaram que a arborização de pastagens de *B. decumbens* com *Acacia mangium* resultou em incremento da fertilidade na camada superficial do solo. Mazzarino et al. (1991) consideram os incrementos no conteúdo de N do solo como sendo vantagem estratégica proporcionada por leguminosas arbóreas presentes em pastagens arborizadas e Wild et al. (1993) e Wilson (1996) constataram melhoria no status nutricional, principalmente em relação ao metabolismo do nitrogênio, mesmo em gramíneas tropicais associadas a árvores não fixadoras de nitrogênio. Dulongne (2001) afirma ser maior a disponibilidade de N no solo de um sistema silvipastoril composto por *Gliricidia sepium* associada à gramínea *Dichanthium aristatum* quando comparada com os teores desse nutriente quantificados em solo sob pastagem exclusiva da forrageira herbácea. Neste contexto, Sierra et al. (2002) sugerem que o incremento de N total no solo de pastagens consorciadas a essa leguminosa arbórea está diretamente relacionado à reciclagem do N fixado pelas árvores. No entanto, Silva (1994) não observou ganhos significativos nos teores de nutrientes, inclusive N orgânico, em solos sob sistema silvipastoril constituído pela associação da grama estrela (*Cynodon plectotachyus*) com grevilea (*Grevillea robusta*), no estado do Paraná, embora enfatize que a capacidade de suporte da pastagem arborizada aumentou para 2,1 UA/ha, em contraste com a média da região, que não ultrapassa 1,4 UA/ha.

Concentrações maiores de P e K foram observadas em solos de pastagens sob a influência de árvores quando comparados com outras não arborizadas (Velasco et al., 1999; Durr e Rangel, 2002) e Oliveira et al. (2000) comentam sobre os mais elevados teores de Ca e Mg constatados em solos sob a copa de baru (*Dipterix alata*), leguminosa típica do Cerrado brasileiro. No entanto, estudos conduzidos por Douglas et al. (2006) não detectaram variações significativas dos teores de P, K, Ca, Mg e S em pastagens consorciadas com álamo (*Populus* spp) quando comparadas com aquelas exclusivas de gramíneas.

O aumento desproporcional da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera no decorrer do último século, em função das diferentes

atividades humanas, pressionou a comunidade científica internacional a buscar mecanismos voltados para a gestão desse problema. Dentro desse contexto, os sistemas agroflorestais se destacam pelo grande potencial para mitigação das mudanças climáticas globais, por meio do seqüestro de carbono estocado em sua biomassa, devido à produtividade global por unidade de área ser maior do que em sistemas tradicionais (Botero, 2000; Macedo, 2000). Uma das vantagens relevantes comumente atribuídas aos sistemas silvipastoris é a sua maior capacidade de resgate e armazenamento do carbono atmosférico em relação aos sistemas de monocultivo, tanto de espécies forrageiras como florestais, devido à sua maior produtividade, conforme relatado por diversos autores (MacDicken e Vergara, 1990; Nair, 1993; Young, 1997; Huxley, 1999; Botero, 2000; Macedo, 2000; Montagnini e Nair, 2004).

Sharrow e Ismail (2004) conduziram um estudo comparando a produção de biomassa, estoque de carbono e nitrogênio em um sistema silvipastoril, em uma pastagem exclusiva e em um plantio florestal com 11 anos de idade, concluindo que o sistema silvipastoril apresentou maior produção de biomassa total em relação aos outros sistemas e, consequentemente, maior estoque de carbono. Resultados semelhantes foram observados por Kaur et al. (2002) em um sistema silvipastoril implantado em solos com altos teores de sódio na região noroeste da Índia.

Estudos realizados por Tsukamoto Filho (2003) no noroeste de Minas Gerais concluíram ser o monocultivo de eucalipto menos eficiente no sequestro de carbono do que o sistema agrossilvipastoril contendo essa espécie arbórea. Ainda, Gutmanis (2004), avaliando o estoque de carbono e a dinâmica ecofisiológica em sistemas silvipastoris compostos por *Pinus*, constatou que a biomassa produzida pela pastagem pode ser superior à produção anual das árvores, observando que as gramíneas chegaram a contribuir com 23 a 43% do carbono estocado, conforme a densidade de árvores.

Cruz et al. (1993) consideram a maior eficiência do uso da terra como a principal vantagem advinda da introdução de árvores em pastagens e Carlson et al. (1994) demonstraram ser viável a concomitante produção

de forragem em plantios florestais sem comprometimento da atividade silvicultural. A maioria dos sistemas silvipastoris apresenta mais elevada eficiência produtiva face à obtenção, na mesma área, de mais de um produto comercializável. Essa alta produtividade primária é consequência da maior e mais eficiente captação da energia luminosa associada à mais intensa ciclagem de nutrientes, resultando em maior sequestro e acúmulo de carbono atmosférico na biomassa vegetal (Botero, 2000). Ainda, estudos conduzidos no Cerrado brasileiro por Oliveira et al. (2000) constataram maior acúmulo de carbono orgânico em solos de pastagens de *B. decumbens* sob o efeito de árvores isoladas do que em outras áreas sem árvores.

Smith e Sherr (2002) salientam, ainda, que os sistemas agroflorestais podem contribuir para a redução da pobreza em zonas rurais por meio da obtenção de renda extra oriunda não apenas do produto florestal, mas também da comercialização de créditos de carbono advindos de projetos aprovados dentro das premissas dos mecanismos de desenvolvimento limpos (BRASIL, 1997).

As vantagens da introdução de árvores/arbustos em pastagens transcendem os benefícios manifestos como aumento da disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente nitrogênio, elevação do valor nutritivo da forragem, melhoria do conforto térmico para os animais em pastejo e sequestro de carbono atmosférico, uma vez que o componente arbóreo-arbustivo exerce, ainda, proteção física do solo contra os agentes erosivos. A copa das árvores atua reduzindo a velocidade dos ventos e o impacto da chuva sobre o solo (Houghton, 1984) e o sistema radicular contribui para a sua sustentação, minimizando deslizamentos de terra em áreas declivosas (Hawley e Dymond, 1988). Assim exposto evidencia-se o grande potencial que as árvores/arbustos possuem para contribuir no controle da erosão em áreas de pastagens, aspecto de grande relevância quando se busca a sustentabilidade da produção animal a pasto nas regiões montanhosas, em terrenos de topografia ondulada típicos da Zona da Mata mineira.

A exploração de sistemas silvipastoris implica na escolha de espécies ecológica e economicamente apropriadas às finalidades desejadas. Entretanto, ainda carecemos de informações acerca da ocorrência natural, adaptação e comportamento de novas e promissoras espécies arbóreo-arbustivas passíveis de utilização em tais sistemas. Visando preencher parte dessa lacuna foi conduzido o presente estudo com a finalidade de identificar aquelas que possam, futuramente, após avaliadas, ser recomendadas para a composição de sistemas silvipastoris na Zona da Mata de Minas Gerais, bem como traçar o perfil médio dos pecuaristas dessa região no que se refere às razões que os levam a permitir o crescimento de árvores em suas pastagens.

Material e Métodos

A prospecção foi realizada em 33 municípios componentes da micro-região de Juiz de Fora (Anexo 1), parte integrante e representativa da Zona da Mata de Minas Gerais, que ocupa área equivalente a 8.923,43 km² e abriga população de, aproximadamente, 700.000 habitantes.

Os trabalhos de campo foram realizados no período de Janeiro a Dezembro de 2007, por meio de questionários (Anexo 2) que foram aplicados em extensionistas agropecuários da Emater MG, nos municípios conveniados com essa Empresa, ou em funcionários das prefeituras locais responsáveis pelas questões agrárias do município, naqueles não conveniados, ambos doravante denominados agentes agropecuários. Nessa ocasião, cada entrevistado recebeu outro questionário (Anexo 3) para ser respondido, com seu acompanhamento, por cinco pecuaristas do município.

Os agentes agropecuários foram orientados a responder os questionários somente após o levantamento, em campo, das informações pertinentes aos seus municípios de atuação; o outro questionário foi aplicado *in locu* em pecuaristas considerados como típicos daquele município, tendo sido entrevistados 165 produtores rurais.

Nesse estudo, as espécies arbóreo-arbustivas encontradas nas pastagens foram identificadas apenas pelos seus nomes comuns, não se propondo a identificação botânica das mesmas.

As respostas obtidas por meio da aplicação dos questionários foram tabuladas, os dados analisados e as informações geradas são apresentadas e discutidas a seguir.

Resultados e Discussão

Presença de árvores nas pastagens

Em todos os municípios analisados os agentes agropecuários relataram ocorrência de árvores nas pastagens, sendo que a maioria possuía distribuição esparsa (96,97%), ou não alinhada, e estava localizada em pastagens nativas (63,64%). A distribuição errática das espécies arbóreas nas pastagens sugere que as mesmas não tenham sido plantadas pelo homem, mas sim decorrentes da regeneração natural, por meio de recrutamento do banco de sementes do solo, as quais costumam ser preservadas por 67,88% dos pecuaristas por ocasião da limpeza periódica das pastagens.

Manejo das pastagens

O manejo extensivo (57,58%), em que as áreas de pastagem não são subdivididas em piquetes, é a forma predominante de exploração das glebas em que ocorrem árvores, seguido pelo manejo semi-intensivo (24,24%), entendido como tal aquele em que os animais são mantidos em extensas áreas de pastagem recebendo suplementação no cocho por ocasião da ordenha.

Dentre as forrageiras componentes das pastagens em que ocorriam árvores houve predominância das braquiárias (*Brachiaria* spp), presentes em 93,94% das áreas, seguida pelo capim gordura (*Melinis minutiflora*), relatado em 48,49%. Foram constatadas ocorrências pontuais de árvores em pastagens de capim Jaraguá (3,03%), sendo relacionadas, também, ocorrências diminutas em áreas recobertas por grama de pasto (3,03%) e capim capeta (3,03%), ambas gramíneas de baixo poten-

cial forrageiro e características de pastagens em processo de degradação. Apenas 3,03% das pastagens em que foi identificada ocorrência de árvores eram consorciadas com leguminosas forrageiras herbáceas, sendo a maioria (93,94%) composta por gramínea em monocultivo; entretanto, em 3,03% dos casos as árvores ocorriam em ambos os tipos de pastagens, exclusivas e consorciadas. Embora tenha sido relatada ocorrência de apenas duas espécies de leguminosas herbáceas nas pastagens, o *Stylosanthes* spp e o *Calopogonium mucunoides*, os agentes agropecuários entrevistados relataram ocorrências de outras leguminosas herbáceas, aparentemente nativas, desconhecidas por eles.

Banco de proteína

A adoção da estratégia de suplementação alimentar por meio do banco de proteína, também conhecido como legumineira, ainda é muito restrita no contexto analisado, relatada em 12,12% dos municípios, tendo sido citadas apenas duas leguminosas componentes desses bancos de proteína: o *Stylosanthes* spp e o *Cajanus cajan*.

Tamanho das propriedades

Segundo os agentes de desenvolvimento rural entrevistados, dentre as propriedades rurais que possuíam árvores em suas pastagens, 57,58% possuíam até 50 ha e 27,27% possuíam entre 51 e 100 ha, sugerindo que a preservação de árvores em áreas de pastagens é uma prática mais difundida entre produtores familiares.

Limpeza das pastagens

Dentre os pecuaristas que, por ocasião da limpeza periódica, preservam árvores/arbustos jovens de ocorrência natural nas pastagens (67,88%), foram alegadas diferentes razões para tanto: a necessidade de provimento de sombra, visando o conforto térmico dos animais, foi mencionada pela maioria dos entrevistados (64,29%); a produção de madeira para uso futuro na propriedade ou para comercialização foi a razão apresentada por 33,93% dos produtores, enquanto apenas 25,89% alegaram a necessidade de preservação da natureza/solo/nascentes. Somente 2,68% dos pecuaristas entrevistados justificaram a preservação das árvores/arbustos por atribuir-lhes possíveis melhorias da pastagem, ale-

gando perceberem que o capim fica mais verde sob as copas, sugerindo que nem todos os benefícios decorrentes da preservação dessas estão adequadamente esclarecidos para os produtores. Ainda, a necessidade de possuir área de reserva legal foi a justificativa de apenas 1,79% dos pecuaristas, denotando desconhecimento da legislação vigente uma vez que, segundo informação pessoal dos agentes agropecuários, a grande maioria das propriedades rurais desses municípios não possui reserva legal averbada.

Não preservar as árvores/arbustos jovens durante a limpeza das pastagens é prática corrente entre 32,12% dos pecuaristas entrevistados, os quais justificaram a eliminação dessas por temerem que possam prejudicar o desenvolvimento do pasto (26,41%), “para evitar a formação de capoeira e manter a pastagem limpa e mais bonita” (18,87%) e porque as suas pastagens já possuem árvores em quantidade suficiente para prover a sombra que o gado necessita (15,09%).

Em 21 municípios dos 33 analisados, 63,63% das propriedades que tinham árvores nas pastagens possuíam mais de 70% de sua área total coberta por pastagens, as quais são submetidas a limpezas periódicas por 84,84% dos pecuaristas entrevistados. Tal limpeza é feita em todas as áreas de pastagens em 61,82% das propriedades, enquanto 38,18% dos produtores alegaram fazer limpeza de algumas áreas apenas. Embora a limpeza das pastagens seja feita anualmente em 61,22% e a cada dois anos em 15,15% dos estabelecimentos rurais analisados, 23,63% dos pecuaristas fazem limpeza das pastagens com periodicidade igual ou superior a 3 anos. “Aumentar o volume do pasto e reduzir a ocorrência de invasoras” (29,70%) e “melhorar e fortalecer o pasto, pois o mato roçado vira adubo” (7,27%) são os principais fatores que estimulam os pecuaristas a implementar a limpeza anual das pastagens. Já dentre aqueles produtores que fazem a limpeza bianualmente, 40% consideram ser essa periodicidade suficiente e 44% justificam não fazer anualmente por falta de recursos.

Favorecer o crescimento do capim é a principal razão que leva os produtores rurais analisados a promover a limpeza periódica de suas pasta-

gens, opinião compartilhada por 49,69% dos entrevistados, enquanto 23,64% desses acreditam que a limpeza é importante para conservar as pastagens e impedir que elas percam área para as invasoras. A preocupação em não deixar formar capoeiras nas áreas de pastagens, para evitar futuros problemas com a Polícia Florestal, é o estímulo à limpeza periódica das pastagens de apenas 6,66% dos entrevistados. Dentre os pecuaristas que não fazem periodicamente a limpeza das pastagens, 10,91% justificam a não adoção dessa prática devido a dificuldades financeiras, fruto da baixa remuneração do leite, e apenas 4,25% atribuem à falta de mão de obra no meio rural.

Conservar as pastagens, impedir sua degradação, e assim evitar que as invasoras dominem a área e haja redução do volume de forragem é a razão que leva 36,97% dos pecuaristas a submeter todas as suas pastagens à limpeza periódica, enquanto 22,42% dos entrevistados alegam temer problemas com a Polícia Florestal caso as áreas de pastagens virem capoeira.

Dentre as razões alegadas para restringir a limpeza periódica das pastagens a apenas algumas áreas, conduta adotada por 38,18% dos pecuaristas, a justificativa de que “as pastagens formadas com gramíneas mais agressivas são mais resistentes e só precisam ser limpas de vez em quando” foi a resposta mais freqüente (15,76%), seguida pela “por limitação de recursos não é possível limpar todas de uma vez” (12,73%), enquanto apenas 9,69% atribuem tal freqüência à baixa disponibilidade de mão de obra.

Espécies arbóreas

As espécies arbóreas de maior ocorrência nas pastagens dos 33 municípios analisados foram o angico (*Anadenanthera* spp – 72,72%), jacaré (*Piptadenia* spp - 51,51%), ipê (*Tabebuia* spp – 42,42%) e quaresmeira (*Tibouchina* spp – 36,36%).

Dentre as árvores encontradas em pastagens de propriedades leiteiras desses municípios, 73% tinham até 5m de altura e apenas 8% ultrapassaram 10 m e 85% das árvores possuíam DAP entre 0,1 e 0,3m, com apenas 4% das árvores possuindo DAP superior a 0,3m.

Em 51,51% dos municípios foi relatado haver ocorrência de pastejo das árvores pelos animais sempre que o porte permitia, sendo o angico (9,09%) e o jacaré (9,09%) mais frequentemente pastejados na seca enquanto a goiabeira (*Psidium* spp - 18,18%), o papagaio (*Aegiphila* spp - 6,06%) e a lobeira (*Solanum* spp - 6,06%) são pastejados o ano todo.

Considerações finais

No contexto analisado, as árvores/arbustos presentes nas pastagens apresentaram distribuição predominantemente esparsa, ou errática, sugerindo serem decorrentes da regeneração natural. O manejo extensivo é a forma mais comum de exploração das pastagens de braquiária (*Brachiaria* spp), a maioria não consorciada com leguminosas herbáceas, sendo ainda restrita a adoção da estratégia de suplementação alimentar por meio do banco de proteína, ou legumineira. Estimular o desenvolvimento do capim e propiciar condições favoráveis para o seu crescimento são as principais razões que levam os produtores rurais a promoverem a limpeza periódica de suas pastagens. Os motivos que os pecuaristas analisados apontam para preservar as árvores/arbustos de ocorrência natural nas pastagens foram a necessidade de provimento de sombra para o conforto térmico dos animais e a produção de madeira para destinação futura, enquanto aqueles que não as preservam alegam temerem prejuízos para o desenvolvimento do pasto. A maior parte das propriedades cujas pastagens possuem árvores conta com, pelo menos, 70% de sua área coberta por pastagens. No entanto, apenas uma ínfima parcela de pecuaristas alega preservar árvores para satisfazer as exigências da legislação ambiental, denotando desconhecimento da legislação vigente uma vez que a maioria das propriedades rurais desses municípios não possui reserva legal averbada. As espécies arbóreas/arbustivas de maior ocorrência foram angico (*Anadenanthera* spp), jacaré (*Piptadenia* spp), ipê (*Tabebuia* spp) e quaresmeira (*Tibouchina* spp). Na metade dos municípios analisados foi relatada ocorrência de pastejo em árvores/arbustos pelos animais sempre que o porte permitia, sendo o angico e o jacaré mais frequentemente pastejados na seca enquanto a goiabeira, o papagaio e a lobeira são pastejados o ano todo.

Anexos

Anexo 1

Municípios componentes da micro-região de Juiz de Fora - MG.

Municípios	Área (km ²)	População
Aracitaba	106	1.875
Belmiro Braga	392	3.067
Bias Fortes	284	3.880
Bicas	140	13.638
Chácara	153	2.613
Chiador	252	2.893
Coronel Pacheco	130	2.457
Descoberto	213	4.876
Ewbank da Câmara	104	3.567
Goianá	153	3.643
Guarará	89	4.017
Juiz de Fora	1.437	513.348
Lima Duarte	848	15.909
Mar de Espanha	372	11.139
Maripá de Minas	78	2.827
Matias Barbosa	157	13.205
Olaria	178	2.380
Oliveira Fortes	111	1.939
Paiva	58	1.630
Pedro Teixeira	113	1.658
Pequeri	91	2.997
Piau	191	2.973
Rio Novo	208	8.910
Rio Preto	347	5.388
Rochedo de Minas	80	2.036
Santa Bárbara do Monte Verde	416	2.796
Santa Rita de Ibitipoca	324	3.747
Santa Rita de Jacutinga	438	5.588
Santana do Deserto	182	3.833
Santos Dumont	637	45.922
São João Nepomuceno	408	25.011
Senador Cortes	98	2.011
Simão Pereira	135	2.503
Totais	8.923	724.276

Fonte: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_1_17.pdf

Anexo 2

Questionário respondido pelos agentes agropecuários dos 33 municípios componentes da micro-região de Juiz de Fora - MG.

Município:

Data:

Em seu município de atuação existem pastagens nas quais há ocorrência de árvores?	() Sim	() Não
Em caso positivo, essas pastagens são nativas ou cultivadas?	() Nativas	() Cultivadas
Essas árvores são isoladas (esparsas) ou alinhadas?	() Isoladas	() Alinhadas
Qual a forrageira predominante nas pastagens em que há ocorrência de árvores?		
Essas pastagens são exclusivas de gramíneas ou são consorciadas?	() Exclusivas	() Consorciadas
Caso sejam consorciadas, com qual (is) leguminosa (s)?		
Há utilização de banco de proteína/legumineira?	() Sim	() Não
Em caso positivo, qual a leguminosa envolvida?		
Qual o tamanho médio (ha) das propriedades que possuem árvores em suas pastagens?		
Qual a área da propriedade coberta por pastagens (em ha)?		
As árvores ocorrem em todas as pastagens da propriedade?	() Sim	() Não
Qual o manejo adotado nas pastagens?		
() Rotacionado (com piquetes)	() Extensivo (sem piquetes)	
() Semi-intensivo (pasto + cocho)	() Intensivo (confinado)	
Quais as espécies arbóreas que ocorrem nas pastagens e possuem exemplares com altura superior a 2m?		
Qual a altura média e o DAP médio (Diâmetro à altura do peito) de cada espécie?		
Qual o nome comum (e, se possível, o nome científico) dessas espécies?		
Qual a frequência (%) com que cada espécie citada na pergunta anterior ocorre nas pastagens?		
Alguma das espécies arbóreas, quando o porte permite, é pastejada pelo gado? Quais? Em qual época do ano?		

Anexo 3

Questionário respondido por cinco pecuaristas típicos de cada um dos 33 municípios componentes da micro-região de Juiz de Fora - MG.

Município:

Data:

Produtor:

Propriedade:

É feita limpeza (bateção) periódica das pastagens?	() Sim	() Não		
Com que frequência?	() Anual	() Bianual	() Trianual	() Maior
Todas as pastagens são submetidas a limpeza periódica ou apenas algumas?	() Todas	() Algumas		
Porquê?				

A limpeza das pastagens é feita de forma a preservar as árvores jovens de ocorrência natural na área?	() Sim	() Não
Em <u>caso positivo</u> , quais os motivos que levam o produtor a preservar algumas árvores de ocorrência natural nas pastagens?		

Em caso negativo, quais os motivos que levam o produtor a eliminar as árvores de ocorrência natural nas pastagens?

Referências

ALMEIDA, C. M. V. C.; MÜLLER, M. W.; SENA-GOMES, A. R.; MATOS, P. G. G. Pesquisas em sistemas agroflorestais e agricultura sustentável: Manejo do sistema. In: WORKSHOP LATINOAMERICANO SOBRE PESQUISA DE CACAU, 2002, Ilhéus, Bahia. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC, 2002. 1 CD.

AUAD, A. M.; BRAGA, A. L. F.; SIMÕES, A. D.; FERREIRA, R. B.; OLIVEIRA, S. A.; SALGADO, P. P. S. M.; AMARAL, R. L.; SOUZA, L. S. Levantamento da entomofauna de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. In CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu, MG. **Anais...** São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. p.1-2

BANDY, D.; GARRATY, D. P.; SANCHES, P. El problema mundial de la agricultura de tala y quema. **Agroforesteria em las Americas**, v. 1, p. 14-20, 1994.

BOTERO, J. A. B. Contribución de los sistemas ganaderos tropicales al secuestro de carbono. En: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/FAO, 2000. 1 Cd-Rom.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Protocolo de Kyoto. Brasília, DF, 1997. 29 p.

CARLSON, D. H.; SHARROW, S. H.; EMMINGHAM, W. H.; LAVENDER, D. P. Plant-soil-water relations in forestry and silvopastoral systems in Oregon. **Agroforestry Systems**, v. 25, n. 1, p. 1-12, 1994.

CARVALHO, M. M. Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira. In: MARTINS, C. E.; BRESSAN, M.; VILELA, D.; CARVALHO, L. de A. (Ed.). **Sustentabilidade de sistemas de produção de leite a pasto e em confinamento**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 85-107.

CARVALHO, M. M. Benefícios da arborização em pastagens cultivadas. In: TORRES, R. A.; TEIXEIRA, F. V.; BERNARDO, W. F. **Práticas tecnológicas para produção de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 67-71.

CARVALHO, M. M. Sistemas agroflorestais pecuários: efeitos sobre a sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM BOVINOCULTURA, 2., 2005, Seropédica, RJ. **Anais...** Seropédica: UFRRJ, 2005. 1 CD.

CARVALHO, M. M.; PIRES, M. F. A. Pastagens: arborização traz vantagens. **O Popular**, Goiânia, p. 3-4, 03/04/2001.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O.; CAMPOS JÚNIOR, B. A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.

CRUZ, P.; MUNIER-JOLIAN, N. M.; TOURNEBIZE, R.; SINOQUET, H. Growth and mineral nutrition of a *Dichanthium aristatum* sward shaded by trees. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton, Australia. **Proceedings...** Rockhampton, 1993. p. 2056-2057.

DOUGLAS, G. B.; WALCROFT, A. S.; HURST, S. E.; POTTER, J. F.; FOOTE, A. G.; FUNG, L. E.; EDWARDS, W. R. N.; DIJSSEL, C. Interactions between widely spaced young poplars (*Populus* spp.) and the understory environment. **Agroforestry Systems**, v. 67, p. 177-186, 2006.

DULORMNE, M. **Analyse de l'effet ombrage dans un système agroforestier légumineuse arbustive-herbe**. 2001. 120 f. Thesis (Ph. D.) – University Paris Sud, Paris, France.

DURR, P. A.; RANGEL, J. Enhanced forage production under *Samanea saman* in a subhumid tropical grassland. **Agroforestry Systems**, v. 54, p. 99-102, 2002.

GUTMANIS, D. **Estoque de carbono e dinâmica ecofisiológica em sistemas silvipastoris**. 2004. 142 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

HAWLEY, J. G.; DYMOND, J. R. How much do trees reduce landsliding? **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 43, n. 3, p. 495-498, 1988.

HOUGHTON, D. Trees and erosion control. **Queensland Agricultural Journal**, v. 110, n. 1, p. 9-12, 1984.

HUXLEY, P. **Tropical Agroforestry**. Cambridge: University Press, 1999. 371 p.

KAUR, B.; GUPTA, S. R.; SINGH, G. Carbon storage and nitrogen cycling in silvopastoral systems on a sodic soil in Northwestern India. **Agroforestry Systems**, v. 54, p. 21-29, 2002.

KOLLER, W. W. **Ocorrência de cigarrinhas das pastagens e de seu predador natural *Salpingogaster nigra* Schiner sob efeito de sombreamento**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1988. 15 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 37.).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. v. 1, 368 p.

MACDICKEN, K. G.; VERGARA, N. T. **Agroforestry: Classification and Management**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 382 p.

MACEDO, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 157 p.

MAZZARINO, M. J.; OLIVA, L.; NUÑEZ, A.; NUÑEZ, G.; BUFFA, E. Nitrogen mineralization and soil fertility in the Dry Chaco ecosystem (Argentina). **Soil Science Society of America Journal**, v. 55, p. 515–522, 1991.

MONTAGNINI, F.; NAIR, P. K. R. Carbon Sequestration: an underexploited environmental benefit of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v. 61, p. 281-295, 2004.

NAIR, P. K. R. **An Introduction to Agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. 499 p.

OLIVEIRA, M. E.; LEITE, L. L.; CASTRO, L. H. Influência de árvores de baru (*Dipteryx alata*) e pequi (*Caryocar brasiliense*) no solo sob pastagem de *brachiaria*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM SOIL FUNCTIONING UNDER PASTURES IN INTERTROPICAL AREAS, 2000, Brasília, DF. **Memórias...** Brasília: EMBRAPA: CPAC, 2000. 1 CD.

PIRES, M. F. A.; CARVALHO, M. M. Sombra em pastagens. **Revista Brasileira de Agropecuária**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 79-81, 2001.

PIRES, M. F. A.; CARVALHO, M. M. Sombra natural em pastagens: vantagem apenas para os animais? **Glória Rural**, Rio de Janeiro, v. 33, p. 22-26, 2000.

PIRES, M. F. A.; SALLA, L. E.; MANCIO, A. B.; MOSTAROS, L. E.; LORENÇATO, L. A.; HADDADI, L.; COSTA, F. J. N.; SOUZA, J. R. Parâmetros fisiológicos de novilhas mestiças Holandês x Zebu manejadas em pastagens de *Brachiaria decumbens* ou em sistemas silvipastoril. In: CONGRESSO PANAMERICANO DO LEITE, 9., 2006, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 165-168.

SHARROW, S. H.; ISMAIL, S. Carbon and nitrogen storage in agroforests, tree plantations and pastures in western Oregon, USA. **Agroforestry Systems**, v. 60, p. 123-130, 2004.

SIERRA, J.; DULORMNE, E.; DESFONTAINES, L. Soil nitrogen as affected by *Gliricidia sepium* in a silvopastoral system in Guadeloupe, French Antilles. **Agroforestry Systems**, v. 54, p. 87-97, 2002.

SILVA, V. P. Sistema silvipastoril (Grevílea + Pastagem): uma proposição para o aumento da produção do arenito Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., Porto Velho, 1994. **Resumos...** Porto Velho: EMBRAPA, CPAF-RO, 1994. p. 291-297.

SMITH, J.; SHERR, S. J. **Forest carbon and local livelihoods:** assesment of opportunities and policy recommendations. Jackarta: Center for International Forestry Research, 2002. Não paginado. CI-FOR Ocasional Paper, 37.

TSUKAMOTO FILHO, A. A. **Fixação de carbono em um sistema agroflorestal com eucalipto na região do cerrado de Minas Gerais.** 2003. 98 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

VEIGA, J. B.; VEIGA, D. F. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de fora: Embrapa Gado de Leite / FAO, 2000. 1 CD.

VELASCO, J. A.; CAMARGO, J. C.; ANDRADE, H. J.; IBRAHIM, M. Mejoramiento del suelo por *Acacia mangium* en un sistema silvopastoril com *Brachiaria humidicola*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS SOSTENIBLES, 6., Cali, 1999. **Anais...** Cali: CIPAV, 1999. 1 CD.

VILELA, D. Apresentação. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários:** opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 03-04.

WILD, D. W. M.; WILSON, J. R.; STUR, W. W.; SHELTON, H. M. Shading increases yield of nitrogen-limited tropical grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton, Australia. **Proceedings...** Rockhampton: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 2060-2061.

WILSON, J. R. Shade-stimulated growth and nitrogen uptake by pasture grasses in a subtropical environment. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 47, p. 1075–1093, 1996.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A. Melhoramento da fertilidade do solo em pastagem de *Brachiaria decumbens* associada com leguminosas arbóreas. **Pasturas Tropicales**, v. 25, n. 1, p. 23-26, 2003.

YOUNG, A. **Agroforestry for Soil Management**. 2. ed. Nairobi: ICRAF, 1997. 320 p.