



Avaliação de espaçamentos para eucalipto para sistemas silvipastoris no Mato Grosso do Sul¹

Maria Luiza Franceschi Nicodemo², Valdemir Antônio Laura³, Alex Marcel Melotto⁴, Ricardo Anghinoni Bocchese⁴, Roza Maria Schunke³, Rodrigo Amorim Barbosa³

¹Trabalho financiado pela Fundect/MS

²Pesquisadora Embrapa Pecuária Sudeste. e-mail: mlnicodemo@cnpse.embrapa.br

³Pesquisador(a) Embrapa Gado de Corte. e-mail: valdemir@cnpqc.embrapa.br

⁴Bolsistas da Fundect/MS/CNPq. Embrapa Gado de Corte. e-mail: alexmelotto@hotmail

Resumo: Sistemas silvipastoris possibilitam a conciliação da produção agropecuária com a proteção ambiental, criando condições favoráveis para geração de emprego e renda. Mato Grosso do Sul apresenta cerca de 1/3 de solos marginais (Neossolos quartzarênicos), para os quais é recomendada a utilização desses sistemas de produção. O Estado tem 70% de pastagens e 1/3 dos produtores rurais tem renda bruta negativa. A diversificação da base produtiva é fundamental para o desenvolvimento sustentável da região. Neste trabalho teve-se por objetivo estabelecer a densidade inicial adequada de *Eucalyptus urograndis* em consórcio com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, para subsidiar desenhos de sistemas silvipastoris nas condições regionais, bem como construir linha-de-base para desdobramentos de projetos futuros. As árvores foram plantadas em uma roda de competição, em arranjo com densidades de árvores variando de 46 a 803 plantas/ha. Foram avaliados: adaptação e crescimento inicial das árvores, produção e qualidade da forragem, e dinâmica de nutrientes do solo. Nos dezoito meses iniciais não foram observados efeitos das densidades em nenhuma das variáveis avaliadas.

Palavras-chave: braquiária, cerrado, pecuária

Evaluation of tree densities for the establishment of silvopastoral systems with *Eucalyptus* in Mato Grosso do Sul

Abstract: Silvopastoral systems combine productivity and environmental protection, providing more profit. About 1/3 of the soils in Mato Grosso do Sul are of very low fertility (Quartzarenic Neosols), and these systems are recommended for them. Most areas are occupied with pastures and 1/3 of the landowners have negative income. Diversification is fundamental for the sustainable development of the area. This study aims to establish initial tree densities for silvopastoral systems using *Eucalyptus urograndis* associated with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, to give subsidy for the design of such systems. The data form a baseline for future studies. The trees were planted in a competition circle, with tree densities varying from 46 to 803 trees/ha. The parameters evaluated were tree adaptation and initial growth, forage productivity, soil and litter characteristics. On the 18 months evaluated, there were no effects of density on the measured parameters.

Keywords: *Brachiaria* sp., cattle breeding, savannahs

Introdução

O Centro-Oeste brasileiro apresenta grande potencial para aplicação de sistemas silvipastoris. Há enormes áreas de pastagens degradadas de criação extensiva, bacias leiteiras com problemas de forrageamento no inverno, possibilidades para introdução de cercas vivas, banco de proteínas e árvores para sombra (Daniel et al., 2000). A associação de árvores aos sistemas de produção agropecuários possibilita a diversificação e agregação de renda, beneficiando não apenas o produtor rural, mas também toda a sociedade, gerando também serviços ambientais importantes. Ao se adotar a densidade de árvores adequada, evita-se o sombreamento excessivo das forrageiras herbáceas. A densidade recomendada pode variar em função das espécies utilizadas e das condições locais (clima, solo, etc.). Na Zona da Mata mineira, recomendou-se o espaçamento de 6,0 m x 2,0 m para a combinação *Eucalyptus grandis* e capim até dois a três anos de idade das árvores, podendo esse espaçamento ser reduzido para 4,0 m x 5,0 m x 2,0 m para a combinação com *B. decumbens*. Daniel & Couto (s.d.) comentaram que entre as questões a serem estudadas em sistemas silvipastoris destacam-se o espaçamento adequado das árvores e o efeito da idade das árvores na forrageira, entre outros. Neste trabalho teve-se por objetivo estabelecer a densidade inicial adequada de *Eucalyptus urograndis* para subsidiar desenhos de sistemas silvipastoris nas condições regionais, bem como construir linha-de-base para desdobramentos de projetos futuros.

Material e Métodos

Este trabalho abrange o período inicial de crescimento do eucalipto, devendo se estender no tempo até o corte das árvores. A área experimental fica na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. O clima é tropical úmido (Aw), segundo a classificação de Köppen. A precipitação pluvial média anual é de 1.500 mm e a temperatura média anual de 19° a 25° C. O experimento foi implantado em área de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Latossolo Vermelho-Escuro. As árvores foram plantadas em uma roda de competição conforme modelo de Nelder (1962) em dezembro/2004, nos interceptos de 24 raios e 19 círculos concêntricos, incluindo a bordadura. Este arranjo permitiu a avaliação de densidades de 46 a 803 plantas/ha. O tratamento testemunha (pastagem pura de *B. brizantha* cv. Marandu) foi instalado em área contígua e recebeu o mesmo manejo. Trinta dias antes do plantio, as covas foram calcareadas (30 g/cova) e as mudas receberam 100 g/cova da fórmula NPK 08-28-16 + B e Zn no plantio. Em novembro/2005, o eucalipto recebeu 100 g/cova de NPK 20-00-20 + 50 g/cova de NPK 08-28-10 e 60 g/cova de FTE BR16. Para as amostragens, foram selecionadas quatro seções da roda, distribuídas nos sentidos norte-sul e leste-oeste. A delimitação das áreas amostrais seguiu a proposta de Nelder (1962). A quantificação da deposição de liteira nas pastagens foi feita pela amostragem de quadrantes de 0,5 m x 1,0 m (um ponto de coleta/árvore nas quatro seções selecionadas) em agosto/2005. As amostras foram secas em estufa (65°C/72 h) e analisadas para determinação de N, C, C/N usando um auto-analisador CN. Não foi feita colheita de serrapilheira pois não havia deposição significativa de folhas. Para o monitoramento da variação na qualidade do solo, foram coletadas amostras de solos (0-5 cm e 5-20 cm) em setembro/2005, analisadas de acordo com Embrapa (1997). Para a caracterização da pastagem, além da amostragem em área a pleno sol, foram realizadas, nas quatro seções pré-definidas, a colheita de 2 a 3 amostras da forragem, a distância pré-definidas das árvores, utilizando-se quadrados de 0,25 m² e corte a 5 cm de altura. As amostras de forragem coletadas foram subdivididas em duas partes, sendo uma das partes utilizada para a determinação da disponibilidade de matéria seca total (DMS) em estufa (65°C/72 h), e a outra parte utilizada para a determinação da proporção de folhas, pseudocaulas e material morto. As amostragens foram realizadas quando o capim estava com 10 cm de altura. As seções foram roçadas após a amostragem. As amostras pré-secas das folhas foram analisadas por espectroscopia no infravermelho proximal (NIRS), com curvas padrões ajustadas. As medidas nas árvores foram executadas duas vezes por ano nos raios ímpares. Utilizando-se o programa estatístico SAS (1999) foi estimada a densidade de plantio ideal nesta fase.

Resultados e Discussão

Os dados de disponibilidade de matéria seca, concentração de nitrogênio, fibra detergente ácida e celulose de palha de braquiária colhida nas entrelinhas das rodas de eucalipto não diferiram significativamente ($P>0,05$) para os tratamentos testados. Esses resultados eram esperados, pois a coleta desse material foi em agosto de 2005, ou seja, no início do experimento quando as árvores estavam recém plantadas e as áreas onde foram localizadas as parcelas são homogêneas. A concentração de nitrogênio, FDA e celulose da palha estão dentro dos padrões considerados adequados. A análise química do solo coletado nas entrelinhas das rodas, assim como na palha, não diferiram significativamente ($P>0,05$) para os tratamentos estudados. A pastagem da área experimental foi implantada há 15 anos. A partir de 1998 recebeu duas calagens, uma de 2 t/ha nesse ano e outra de 1,3 t/ha no ano de 2001, que foram aplicadas superficialmente ao solo. Essas calagens ainda se refletem na camada de 0 a 5 cm do solo, pois os teores de cálcio, magnésio, bem como a saturação por bases, estão adequados. Também nessas datas foram aplicadas formulações de NPK. O potássio apresenta valores considerados de médios a baixos, tanto na camada de 0 a 5 cm do solo como na camada mais profunda. Os teores de matéria orgânica estão baixos. O pasto foi intensamente utilizado posteriormente à adubação. Os teores de fósforo são baixos, em ambas as camadas analisadas. Esse solo, por ser argiloso, originário de rocha basáltica que tem alto teor de ferro, apresenta alta capacidade de fixação do elemento. Ainda que tenha recebido adubações fosfatadas nos anos de 1998 e 2001, o fósforo adicionado nessas adubações está adsorvido e portanto indisponível para as plantas. Sabe-se que tanto as plantas de eucalipto como a braquiária respondem bem a adubações fosfatadas. Após o corte de padronização do capim, foi feito um corte de avaliação da estação chuvosa (novembro de 2005). Não foi notada diferença ($P>0,05$) na produção de matéria seca, porcentagens de folha, colmo e de material morto, bem como na qualidade nutricional (proteína bruta, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido e digestibilidade in vitro da matéria orgânica) do capim produzido nas diferentes densidades e na parcela testemunha (capim puro). O eucalipto apresentou crescimento bastante acentuado e um tanto quanto irregular das mudas entre 28/04/2005 e 10/05/2006. As mudas de eucalipto tinham, inicialmente, médias de altura e diâmetro

do colo de 57,08 cm e 0,35 cm, respectivamente, alcançando, em maio de 2006, médias de 217,56 cm de altura e 3,48 cm de diâmetro de colo. Não houve diferenças no crescimento em função de densidade, nessas primeiras avaliações. Cameron et al. (1989), utilizando o delineamento proposto por Nelder, testaram densidades de plantio de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) associado com pastagem predominantemente de setária (*Setaria sphacelata* cv. Nandi), variando de 42 a 3.580 árvores/ha. Esses autores observaram queda na produção da pastagem em função da densidade e idade de estabelecimento, indicando a manutenção de até 1.000 árvores/ha com 1,5 ano de estabelecimento das árvores, caindo para 300 árvores/ha aos 3,5 anos de idade. Observaram também que aos 1,5 anos de estabelecimento, a produção máxima de biomassa arbórea foi obtida com a densidade de 3.580 árvores/ha, mas caiu com o tempo, alcançando uma densidade ideal de 82 árvores/ha aos 4,6 anos. Verifica-se, assim, que para otimizar a produção das árvores e da pastagem, deve-se incluir um manejo de desbaste da espécie florestal de modo a manter um balanço ótimo entre os componentes do sistema silvipastoril. O desenvolvimento dos eucaliptos está aquém do esperado. Dentre as possíveis causas, estão: 1) baixa qualidade das mudas; 2) material genético não compatível com o ambiente; 3) solo muito compactado, prejudicando o desenvolvimento das raízes e a utilização dos nutrientes; 4) competição com a braquiária, estabelecida há 15 anos. O coroamento inicial, de 1,0 m de diâmetro, parece ter sido insuficiente para minimizar a competição e/ou alelopatia entre as duas espécies. O coroamento foi posteriormente aumentado para 2,0 m de diâmetro; e/ou 5) condições climáticas na época de plantio (verão 2004/2005), que foi marcado por precipitação pluvial irregular, abaixo da média, e altas temperaturas. O aumento da incidência de doenças no eucalipto em maio de 2006 se deveu a forte ataque das plantas por um fungo, *Phaeophleospora*. Acredita-se que apenas o ataque do fungo não seria suficiente para causar o nível de desfolha observado. Ao fungo associou-se outro fator estressor, como chuvas pesadas e um período de alta umidade ou um microclima muito úmido. Foram encontrados sintomas de exposição a alta umidade nas plantas, indicado por ramos apresentando sintomas marcadores da seca de ponteiros do eucalipto e edemas foliares na face abaxial. A perda de vigor das plantas (que provocou a morte de um exemplar) deve ter sido, então causada pela associação da ação de patógenos primários (neste caso, o fungo) e problemas abióticos, como o aquecimento excessivo do colo ou estresse hídrico. A avaliação em câmara úmida não mostrou qualquer problema adicional.

Conclusões

Não foram observadas diferenças na produtividade e qualidade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos 18 meses iniciais de crescimento de *Eucalyptus urograndis* plantados em densidades variando de 46 a 803 árvores/ha. A competição da braquiária já estabelecida com as mudas de árvores prejudicou o desenvolvimento das mesmas, forçando a ampliação da coroa para 1 m de raio. Não houve prejuízo para o desenvolvimento das árvores mesmo nos plantios mais densos de eucalipto.

Literatura citada

- CAMERON, D. M.; RANCE, S. J.; JONES, R. M.; CHARLES-EDWARDS, D. A.; BARNES, A. Project STAG: An experimental study in agroforestry. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 40, p. 699 -714, 1989.
- DANIEL, O; COUTO, L Una visión general de sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles con Eucalipto en Brasil. *Agroforesteria en las Américas*, p.337-354 (s/d). Disponível em: <<http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGA/AGAP/FRG/AGROFOR1/daniel21.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2007.
- DANIEL, O.; PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agrofloretais (silvipastoris e agrissilvipastoris) na região Centro Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e da adoção de tecnologia. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. D. C., eds. *Simpósio Internacional Sistemas Agroflorestais Pecuários na América do Sul*. CD-ROM. Embrapa Gado de Leite; FAO, 2000.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Manual de métodos de análise de solo* 2.ed. rev.total. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- NELDER, J. A. New kinds of systematic designs for spacing experiments. *Biometrics*, v. 18, n. 2, p. 283-307, 1962.