

CRESCIMENTO INICIAL E OCUPAÇÃO DE SITE DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L.) CONSORCIADO COM PASTAGENS

Marcelo Dias Müller, CNPGL, muller@cnpgl.embrapa.br

Domingos Sávio Campos Paciullo, CNPGL, domingos@cnpgl.embrapa.br

Dalmir Demartini, FAPI, demartini.dalmir@hotmail.com

Carlos Renato Tavares de Castro, CNPGL, castro@cnpgl.embrapa.br

Eder Ribeiro do Nascimento Jr, CNPGL, eder@cnpgl.embrapa.br

Elizabeth Nogueira Fernandes, CNPGL, nogueira@cnpgl.embrapa.br

RESUMO: O trabalho teve por objetivo estudar o crescimento inicial e ocupação de site pelo pinhão manso estabelecido em consórcio com pastagens. Para tanto foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com 6 repetições, em 3 idades diferentes, sendo avaliados 5 tratamentos representados por diferentes espaçamentos em consórcio com pastagem. Foram avaliados: altura de plantas, diâmetro do coleto e diâmetro de copa. O crescimento em altura e diâmetro de caule foi obtido pela subtração entre a 3ª e a 1ª medidas. Para a avaliação da ocupação do site, foi calculada a área ocupada pelas plantas de pinhão manso por hectare, dada pela projeção de copa. Houve diferença estatística entre os tratamentos e nas diferentes épocas para a variável projeção de copa/há. A redução (em %) na área ocupada pelas plantas seguiu a seguinte ordem: 6,0x3,0 > 12,0x(2,0x2,0) > 8,0x(2,0x2,0) > 6,0x1,5 > 10,0x(2,0x2,0).

PALAVRAS CHAVE: *Jatropha curcas*, Sistemas silvipastoris, Ocupação de site.

INTRODUÇÃO

No contexto do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, a prática da consorciação de culturas energéticas e alimentares em uma mesma área reveste-se de notável importância, uma vez que proporciona o acesso do produtor familiar ao mercado de biocombustíveis, integrando-o a essa cadeia produtiva sem que haja, necessariamente, sua desvinculação das atividades tradicionais.

Neste sentido os sistemas agrossilvipastoris, ganham especial destaque como alternativa de uso sustentável do solo, na medida em que proporcionam: i) proteção do solo contra a erosão, conservação da água, manutenção do ciclo hidrológico e melhoramento das características físicas e químicas do solo (Macedo, 2000; Xavier et al., 2002; Alvim et al., 2004), ii) aumentos do valor nutricional da forragem (Castro et al., 1999; Paciullo et al., 2007a) e do conforto térmico animal (Paes Leme, et al., 2005; Pires et al., 2008), iii) melhorias no desempenho de bovinos criados a pasto (Paciullo et al., 2007b) e, iv) benefícios sócio-econômicos tais como diversificação da produção e da renda e redução da sazonalidade da demanda por mão-de-obra no campo (Macedo, 2000), o que torna a atividade pecuária regional mais sustentável e rentável (Franco, 2000).

Dentre as espécies consideradas promissoras para a produção de biodiesel, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) tem se destacado e atraído a atenção de produtores, empresários, técnicos e pesquisadores por ser uma espécie perene com grande potencial produtivo, passível de consorciação com outros cultivos.

O gênero *Jatropha* possui cerca de 180 espécies e estima-se que é originário da América do Sul. O pinhão manso é um arbusto que atinge normalmente de 3 a 5 metros de altura e pertence à família Euphorbiaceae (Peixoto, 1973). Segundo Heller (1996), sua produtividade pode atingir de 2 a 3 toneladas de sementes por hectare em condições semi-áridas, com potencial para chegar a 8.000 kg/ha. É uma planta tóxica, tanto para humanos quanto para animais, motivo pelo qual não é ramoneada pelo gado (Heller, 1996), sendo cultivada como cerca viva em diversos países da África e no Brasil. É uma espécie decídua que perde toda a folhagem durante o período seco do ano quando entra em repouso vegetativo. Esta é uma característica de especial interesse para o cultivo consorciado, uma vez que, com a perda da folhagem há um conseqüente aumento da radiação incidente no sub-bosque, favorecendo a sua produção primária, justamente na época do ano em que há menor disponibilidade de radiação global em função da inclinação da trajetória do sol.

O pinhão manso tem sido introduzido em várias regiões do Brasil, principalmente em Minas Gerais, como espécie promissora para obtenção de óleo vegetal visando à produção de

biodiesel. Considerando que os estudos agronômicos ainda são incipientes, não existe uma definição precisa quanto aos melhores espaçamentos e arranjos de plantio. Drumond et al. (1984) sugerem espaçamentos de 3x3 m ou 3x2 m em áreas com baixa fertilidade, para plantio solteiro. Ratre (2004) observou aumento da produção de sementes com o aumento do espaçamento entre e dentro das linhas de plantio, para espaçamentos maiores do que 2x2 m. Saturnino et al. (2005) indicam espaçamentos de 4x3 m entre plantas para as condições da região de Janaúba, no Norte de Minas Gerais, onde os solos são mais pobres. Na mesma região, além deste espaçamento, tem sido utilizado também o espaçamento de 8x2 metros. Dias et al. (2007) sugerem espaçamentos 3x3m, 3x2m, 4x2,5m para cultivos solteiros e 6x1,5, 6x2 e 8x2 para cultivos consorciados.

O consórcio de pinhão manso com pastagens ainda é incipiente, embora já existam algumas iniciativas de produtores de Minas Gerais, associando-o com a pecuária leiteira e de corte, tendo sido observada a sua associação à ovinocultura no Estado de São Paulo (observação pessoal do autor).

O presente ensaio foi conduzido visando avaliar o crescimento inicial e a ocupação do site por plantas de pinhão manso, estabelecidas em diferentes espaçamentos, consorciadas com pastagens de *Brachiaria decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O plantio do pinhão manso foi realizado em uma área de 2,4 ha pastagem de *Brachiaria decumbens* já estabelecida, no Campo Experimental de Coronel Pacheco, pertencente à Embrapa Gado de Leite. Previamente ao plantio das plantas foi aplicado herbicida (glyphosate - 3 l/ha) na pastagem visando eliminar a competição inicial com a gramínea forrageira. O trabalho foi conduzido durante o período de fevereiro a junho de 2009.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com 6 repetições, em 3 idades diferentes, sendo avaliados 5 tratamentos representados por diferentes espaçamentos em consórcio com pastagem. Os espaçamentos testados foram: 6x3m (correspondente a 555 plantas/ha); 12x(2x2)m (714 pl/ha); 10x(2x2)m (833 pl/ha); 8x(2x2)m (1.000 pl/ha) e 6x1,5m (1.111 pl/ha).

Para a avaliação das o inicial das plantas de pinhão manso foram utilizados alguns descritores botânicos comumente empregados na identificação de suas cultivares: altura de plantas, diâmetro do coleto (base do caule), diâmetro de copa (representado pela média de duas medidas tomadas em direções ortogonais). O crescimento em altura e diâmetro de caule foi obtido pela subtração entre a 3ª e a 1ª medidas. Para a avaliação da ocupação do site, foi

calculada a área ocupada pelas plantas de pinhão manso por hectare, dada pela projeção de copa (calculada em função do diâmetro de copa multiplicado pela densidade de plantas por hectare). As médias dessas características agrônômicas, mensuradas em 14 plantas de cada parcela aos 60, 90 e 120 dias após o plantio, foram submetidas à análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não apontou diferença significativa para as variáveis crescimento em altura e diâmetro de coleto ($P < 0,05$).

Para a variável projeção de copa/ha, foi observada diferença estatística, tanto entre os tratamentos quanto entre a idade das plantas, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 1).

Tabela 01: Análise de variância para médias de projeção de copa/ha em diferentes idades.

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
espac	4	1.144.387.936.649	286.096.984.162	4.788	0,0071
Rep	5	433.247.650.662	86.649.530.132	1.450	0,2499
erro 1	20	1.195.007.702.871	59.750.385.144		
época	2	303.813.007.882	151.906.503.941	29.514	0
espac x época	8	97.329.878.818	12.166.234.852	2.364	0,0305
erro 2	50	257.346.855.967	5.146.937.119		

A projeção de copa/ha apresentou relação direta com o aumento da densidade de plantio, o que já era esperado (Figura 1). Com relação à idade do plantio observou-se que houve uma diminuição da projeção de copa/ha em todos os tratamentos. Esta redução se deve à chegada do período de estiagem (Figura 2), quando as plantas perdem as folhas.

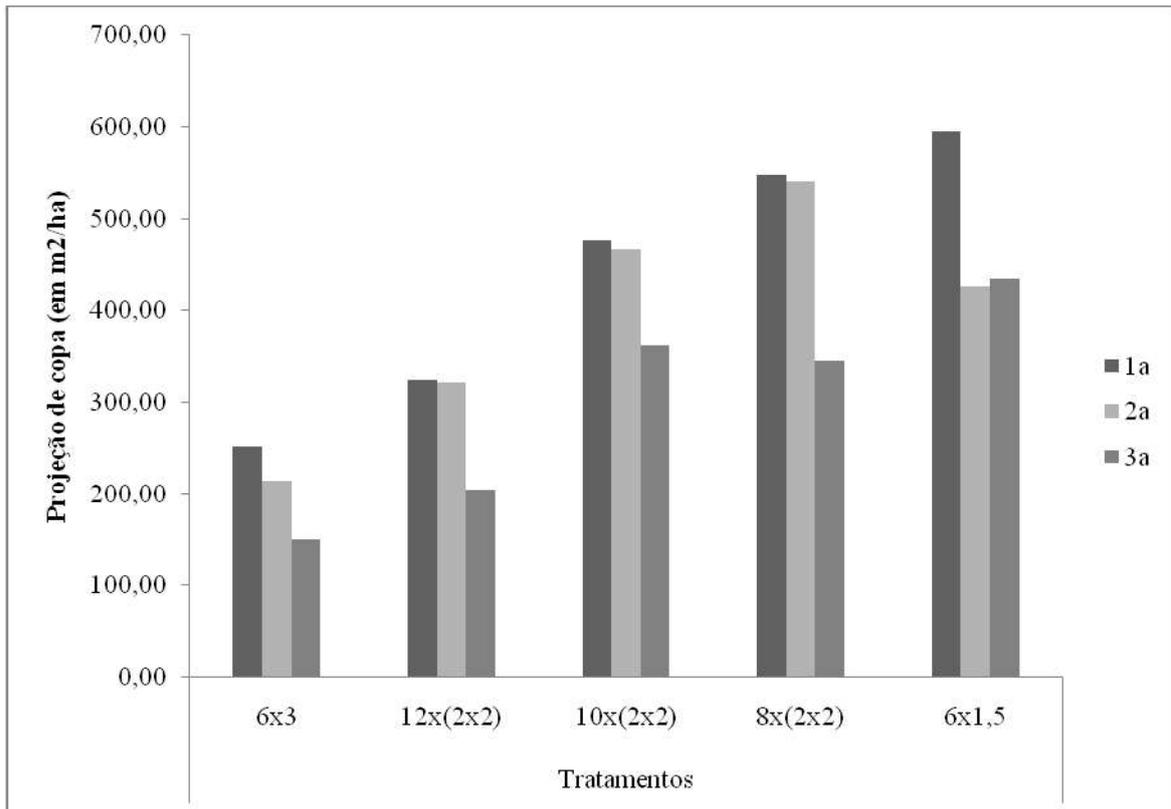


Figura 1 – Evolução da área de copa/ha em diferentes espaçamentos aos 60, 90 e 120 dias após plantio.

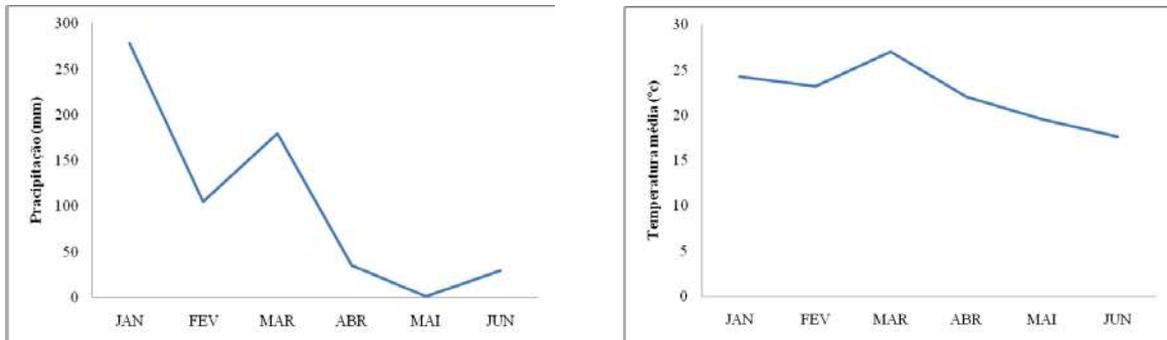


Figura 2 – Precipitação pluviométrica e temperaturas médias registradas durante o período do estudo.

A redução relativa (em %) na área ocupada pelas plantas de pinhão manso (projeção de copa/ha) também apresentou diferença estatística, tendo os espaçamentos 6,0x3,0; 12,0x(2,0x2,0) e 8,0x(2,0x2,0) apresentado os maiores valores, decrescendo nesta ordem. Os espaçamentos 6,0x1,5 e 10,0x(2,0x2,0) apresentaram as menores reduções na projeção de copa (Figura 3). Com isso, observa-se que, em geral, nos espaçamentos mais amplos (com menores densidades de plantas por hectare) a redução na área ocupada pelas plantas é maior. Somente no caso dos espaçamentos 8,0x(2,0x2,0) e 10,0x(2,0x2,0) ocorreu o inverso da situação esperada.

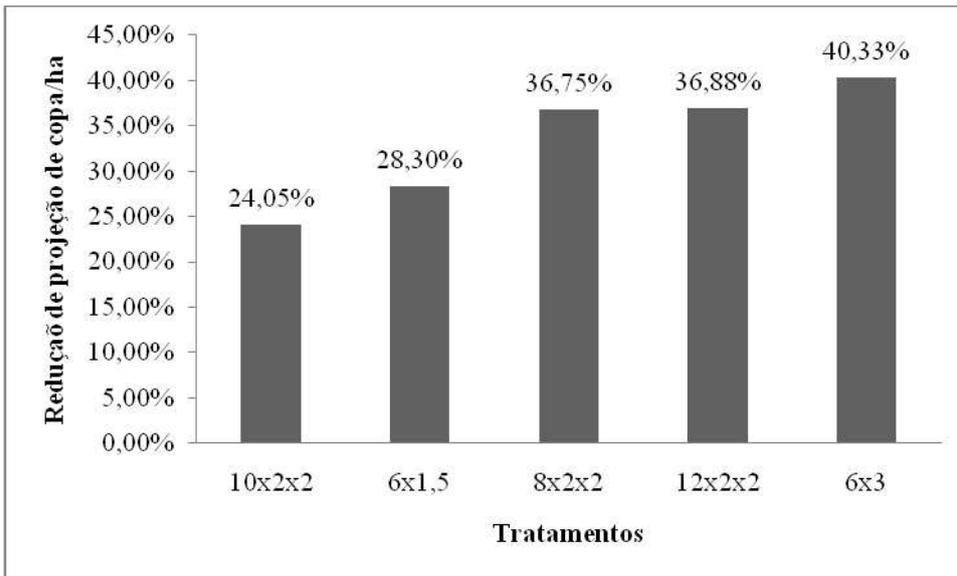


Figura 3 – Redução da projeção de copa (em %) em diferentes espaçamentos de plantio.

CONCLUSÕES OU RESULTADOS ESPERADOS

As principais conclusões são:

- houve diferença estatística entre os tratamentos e nas diferentes épocas para a variável projeção de copa/ha;
- a redução (em %) na área ocupada pelas plantas seguiu a seguinte ordem: 6,0x3,0 > 12,0x(2,0x2,0) > 8,0x(2,0x2,0) > 6,0x1,5 > 10,0x(2,0x2,0).

A dinâmica de crescimento do pinhão manso é de fundamental importância para o estudo e modelagem de sistemas consorciados. A sua característica caducifólia permite maior entrada de luz justamente no período de menor disponibilidade de radiação incidente.

O desenho e planejamento de sistemas de produção consorciada com pinhão manso depende fundamentalmente do conhecimento dessa dinâmica fisiológica da planta. Portanto, este trabalho, está sendo conduzido pela Embrapa Gado de Leite com o objetivo de determinar esta dinâmica ao longo do tempo e assim, subsidiar o correto planejamento e manejo de sistemas consorciados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M.J.; PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F. Influence of

different percentages of tree cover on the characteristics of a *Brachiaria decumbens* pasture. In: TALLER INTERNACIONAL SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL, 7, 2004, Mérida, México, 2004. CD-ROM.

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.5, p.919-927, 1999.

DIAS, L. A. S.; LEME, L. P.; LAVIOLA, B.G.; PALLINI, A.; PEREIRA, O. L.; DIAS, D. C. F. S.; CARVALHO, M.; MANFIO, C. E.; SANTOS, A. S.; SOUZA, L. C. A.; OLIVEIRA, T. S.; PRETTI, L. A. **Cultivo de Pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de óleo combustível**. Viçosa: UFV, 2007. 40 p.

DRUMMOND, O.A.; PURCINO, A.A.C.; CUNHA, L.H de S.; VELOSO, J. de M. **Cultura do pinhão manso**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1984. Não paginado. (EPAMIG. Pesquisando, 131).

FRANCO, F.S. **Sistemas Agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais**. 2000. 148 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

HELLER, J. **Physic nut. *Jatropha curcas* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected**. 1. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. Rome: Gaterleben/ International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 66 p.

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

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ. M.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**, v. 42, n. 04, p. 573-579, 2007a.

PACIULLO, D.S.C.; CARNEIRO, J.C.; COSTA, F.J.N.; TAVELA, R.C.; VERNEQUE, R.S.; GOMIDE, C.A.M. Massa de forragem, taxa de lotação e ganho de peso de novilhas mestiças em pastagem pura de *Brachiaria decumbens* e sistema silvipastoril. In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 20, 2007b, Cusco. **Anais...** Cuzco, 2007b. CD ROM.

PAES LEME, T.M.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.V.; ALVIM, M.J.; AROEIRA, L.J.M. Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.

PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 284 p.

PIRES, M.F.A; SALLA, L.. E.; PACIULLO , D.S.C.; CASTRO, C.R.T.; AROEIRA, L.J.M.; MOSTARO, L.E. OLIVEIRA, M.C; NASCIMENTO, F.J. Comportamento de novilhas mestiças Holandês x Zebu manejadas em pastagens de *Brachiaria decumbens* ou em sistema silvipastoril. In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 20, 2007, Cusco. **Anais...** Cusco, 2007. CD ROM.

RATREE, S. A preliminary study on physic nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v.7, n.9, p.16201623, 2004.

SATURNINO, H . M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N.P. Cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44 – 78, 2005.

TOMINAGA, N.; KAKIDA, J.; YASUDA, E.K.; SOUSA, L.A. de. **Cultivo de pinhão manso para produção de biodiesel**. Viçosa – MG: CPT, 2007. 220p.

XAVIER, D.F.; CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; et al. Melhoramento da fertilidade do solo em pastagem de *Brachiaria decumbens* associada com leguminosas arbóreas. **Pasturas tropicales**, v.25, n.1, p.23-26, 2002.