

## EFEITO DO SOMBREAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE MILHO EM SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS

Rogério Perin<sup>1</sup>; Jasiel Nunes Sousa<sup>1</sup>; Ronaldo Ribeiro Moraes<sup>1</sup>; Felipe Tonato<sup>1</sup>; Raimundo Nonato Carvalho da Rocha<sup>1</sup>; José Roberto Antoniol Fontes<sup>1</sup>

**RESUMO:** *Grandes áreas de pastagens se encontram degradadas na Amazonia hoje. Os altos custos e as dificuldades logísticas inviabilizam o investimento direto na recuperação de pastagens. Sistemas agrossilvipastoris têm sido indicados como forma de contornar esses problemas, diluindo os custos de recuperação do solo, aumentando a produtividade e tornando os sistemas mais sustentáveis, tanto economicamente quanto ambientalmente. Objetivou-se avaliar a influencia da disponibilidade de luz no sub-bosque na produtividade de grãos de milho em área utilizada no sistema agrossilvipastoril. O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental localizada no km 54 da Rodovia BR 174. O objeto de estudo foi um sistema agrossilvipastoril implantado em 1991, composto de seis piquetes de 3000m<sup>2</sup> cada, com pastagem associada com Mogno (*Swietenia macrophylla*), disposto em duas linhas centrais. O milho foi semeado em espaçamento de 0,45 m entre si, com uma densidade de 55.555 plantas por hectare. A produtividade foi avaliada colhendo os grãos de cinco parcelas de 10 m lineares em fileiras intercaladas a partir de 2,4 m da fileira do mogno, até de 9,6 m, em intervalos de 0,9 m. A incidência de radiação solar foi avaliada com sensores a pleno sol e no sub-bosque à distâncias de 0, 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5; e 9,0 m das fileiras de mogno. A baixa oferta de luz próximo as linhas de árvores afetou negativamente a produtividade do milho, que variou linearmente com o distanciamento das árvores, produzindo aproximadamente 7 vezes mais no ponto mais distante das árvores do que no ponto mais próximo.*

**Palavras-chave:** *Latossolo amarelo, mogno, integração lavoura-pecuária-floresta*

**ABSTRACT:** *Large grasslands areas are degraded in the Amazon today. High costs and logistical difficulties make impossible to invest directly in the recovery of pastures. Agrosylvopastoral system has been shown as a solution to this problems, thinning the soil recovery costs, increasing productivity and making systems more sustainable, economically and environmentally. The objective was to evaluate the influence of light availability in the under-forest in corn grain yield in areas used in agrosilvipastoril system. The work was conducted at the Experimental Station of Embrapa Western Amazon, located at km 54 of BR 174 highway. The object of the study was an agrosylvopastoral system implemented in 1991, made up of six paddocks 3000 m<sup>2</sup> each, with pasture associated with Mahogany (*Swietenia macrophylla*), arranged in two central lines. Corn was sown on 0.45 m spacing between them, with a density of 55,555 plants per hectare. Productivity was assessed harvesting grains from five plots of 10 m linear interspersed in rows from 2,4 m of the mahogany row, up from 9,6 m, at intervals of 0,9 m. The incidence of solar radiation was measured with sensors in full sun and in the under-forest at distances of 0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5 and 9,0 m of mahogany rows. The low light supply near of trees rows negatively affected the productivity of maize, which varied linearly with the distance of the trees, producing about seven times more at the farthest point of the trees than at the closest point.*

**Keywords:** *Xanthic oxissol, mahogany, crop-livestock-forest integration*

---

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-10, Km 29 - Manaus/AM.

## **Introdução**

Atualmente, o principal problema para a pecuária na região amazônica é a grande extensão de áreas de pastagens degradadas, pois estimativas indicam que cerca de 29,1 milhões de hectares de pastagens na Amazônia Legal apresentam algum grau de degradação (VALENTIM e GOMES, 2003).

Como agravante, existe o alto custo dos insumos para recuperação dessas áreas, tornando antieconômico o investimento direto na recuperação de pastagens. Esta situação compromete não apenas o meio ambiente, mas também, a sustentabilidade da pecuária, pois a produção animal em pastagem degradada pode ser seis vezes inferior ao de uma recuperada ou em bom estado (MAURO et al., 2003).

Como forma de amenizar essa situação, tem se preconizado a adoção de sistemas integrados com agricultura e floresta, também denominados de agrossilvipastoris, diluindo os custos de recuperação do solo e com isso viabilizando economicamente a recuperação de pastagens degradadas (KLUTHCOUSKI et al, 2003), aumentando a produtividade e diversificando a fonte de receitas para as propriedades, tornando os sistemas mais sustentáveis, tanto economicamente quanto ambientalmente.

Em decorrência de fatores como facilidade de cultivo, possibilidade de uso tanto para alimentação humana como animal e de logística e mercado, o milho tem se configurado na principal cultura agrícola para sistemas integrados no trópico úmido.

Dentre os fatores de principal influência na produtividade do milho estão água, temperatura, radiação solar e luminosidade. A luminosidade é provavelmente o fator mais importante a ser considerado em sistemas agrossilvipastoris em que as árvores já estão presentes e apresentam um porte já adiantado, pois interceptam parte da radiação incidente, restringindo a luminosidade no sub-bosque, onde o milho vai ser cultivado.

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da sombra, na área de influência da cultura arborea, sobre a produtividade do milho em um sistema agrossilvipastoril.

## **Material e Métodos**

Os trabalhos foram conduzidos na Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa, pertencente à Embrapa Amazônia Ocidental e localizada no km 54 da Rodovia BR 174, em um solo classificado como Latossolo Amarelo muito argiloso. No início do ensaio estava implantada no local, em seis piquetes de 3000 m<sup>2</sup> cada, uma pastagem formada pela consorciação de *Brachiaria humidicola*, *B. brizantha* e *Desmodium ovalifolium* em associação com Mogno (*Swietenia macrophylla*), disposto em duas linhas centrais espaçadas 25 m, ocupando 16 % (480 m<sup>2</sup>) da área total das parcelas. O Mogno foi plantado em 1991, apresentando porte alto no momento do experimento.

Esta pastagem, em avançado estágio de degradação, foi renovada por meio do preparo mecanizado da área e plantio de milho e de *B. brizantha*. Previamente ao plantio do milho foi

realizada calagem com 2,7 t ha<sup>-1</sup> e adubação de 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-30-15, mais 150 kg ha<sup>-1</sup> de uréia em cobertura. A variedade de milho utilizada foi a Sol da Manhã, cultivar comumente utilizada na região e recomendada por técnicos da extensão rural.

O milho foi plantado em fileiras distanciadas de 0,45 m entre si, utilizando-se 2,5 sementes por metro linear, totalizando uma densidade de 55.555 plantas por hectare. O parâmetro avaliado foi a produtividade, em quilogramas por hectare, e para sua estimativa foram colhidos os grãos de cinco parcelas de 10 m lineares em fileiras intercaladas partindo de uma distância de 2,4 m da fileira do mogno, até uma distância de 9,6 m, com intervalos de 0,9 m.

Para avaliação da incidência de radiação solar em função da distância da linha das árvores, foram instalados sensores a pleno sol e a distâncias de 0, 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5; e 9,0 m do centro das fileiras de mogno. O resultado é apresentado em percentagem do total de radiação medido a pleno sol.

## **Resultados e Discussão**

A produtividade de milho aumentou de maneira linear à medida em as linhas de milho que se distanciaram da linha de árvores, produzindo aproximadamente 7 vezes a mais no ponto mais distante das árvores (Figura 1) do que no ponto mais próximo.

Esse padrão de resposta esteve intimamente ligado à oferta de luz nas regiões do sub-bosque, evidenciando que a proximidade das árvores restringiu a disponibilidade de luz (Figura 1), provavelmente em decorrência da maior captação da radiação incidente pela copa das árvores e pela projeção de sua sombra de forma mais intensa nas regiões mais próximas ao caule, ao passo em que a maior distância das árvores permitiu maior penetração de luz.

A menor produtividade nas áreas mais sombreadas decorre do fato de o número de grãos e da produtividade do milho serem determinados primordialmente pela temperatura e pela radiação solar global incidente (DIDONET et al., 2002). Os primeiros dias após a fertilização constituem um período crítico, em que a ocorrência de deficiência nutricional, seca, tempo nublado ou sombreamento causa o abortamento dos grãos na parte superior da espiga, fazendo com que estes não se desenvolvam, e impactando negativamente a produtividade (LARCHER, 1986).

A produtividade média obtida no experimento, 2.200 kg ha<sup>-1</sup> foi um pouco inferior aos 3.500 e 3.000 kg ha<sup>-1</sup> obtidas respectivamente por AZEVEDO et al (2010a) com Teca (*Tectonia grandis* L.) e AZEVEDO et al (2010b) Mogno Africano (*Khaya ivorensis*) em Terra Alta - PA, mas provavelmente em decorrência do maior espaçamento entre as linhas de árvores que era de 50 m, o que permitiu maior penetração de luz.

## **Conclusões**

A restrita oferta de luz na proximidade da linha de árvores afeta negativamente a produtividade do milho em sistemas agrossilvipastoris com árvores de grande porte já muito desenvolvidas.

Portanto, sistemas que prevêm o cultivo de milho devem considerar um maior espaçamento entre linhas de árvores de grande porte.

Maiores estudos com adubação, espaçamento e densidade de plantas, bem como a avaliação de outras variedades e híbridos são necessários para melhoria da produtividade.

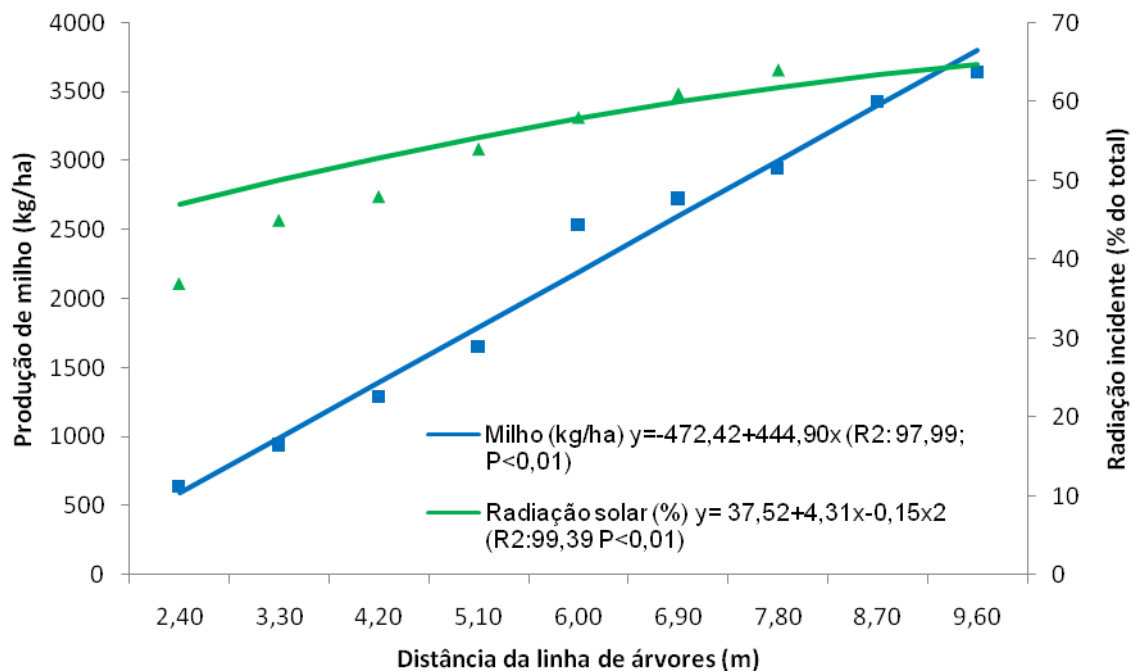


Figura 1. Relação entre a produtividade de milho em função da luminosidade determinada pela distância da linha de árvores.

## Referências

AZEVEDO, C.M.B.C.; SILVA, A.R.; ALVES, L.W.R.; FERNANDES, P.C.C.; CARVALHO, E.J.M.; VELOSOS, C.A.C.; OLIVEIRA JUNIOR, M.C.M.O.; SILVEIRA FILHO, A. Desempenho dos Componentes Agrícolas e da Teca (*Tectonia grandis* L.F) em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Município de Terra Alta - PA. I Workshop sobre integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. Vilhena: EMBRAPA Acre, 2010a, 123p.

AZEVEDO, C.M.B.C.; SILVA, A.R.; ALVES, L.W.R.; FERNANDES, P.C.C.; CARVALHO, E.J.M.; VELOSOS, C.A.C.; OLIVEIRA JUNIOR, M.C.M.O.; SILVEIRA FILHO, A. Desempenho dos Componentes Agrícolas e do Mogno Africano (*Khaya ivorensis*) em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Município de Terra Alta - PA. I Workshop sobre integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. Vilhena: EMBRAPA Acre, 2010b, 123p.

DIDONET, A. D.; RODRIGUES, O.; MARIO, J. L. e IDE, F. Efeito da radiação solar e temperatura na definição do número de grãos em milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 7, p. 933-938, 2002.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás : EMBRAPA arroz e feijão, 2003, 570 p.

LARCHER W, Ecofisiologia vegetal. São Paulo: EPU, 1986. 319 p. Circular Técnica Número 20. Fisiologia da Planta de Milho, Embrapa, 27 p.

MAURO, R. de A., SILVA, M. P da, MEDEIROS, S. R. de. Certificação Ambiental e Desenvolvimento da Pecuária. Seminário Internacional para o Desenvolvimento Sustentável da Pecuária na Amazônia. Embrapa/IICA/Procitropicos. Porto Velho, RO, Brasil.. CD-Room.Valentim & Andrade (eds), 2003.

VALENTIM, J. F.; GOMES, F.C. da R. Visão Atual e Prospectiva da Pecuária no Brasil. Seminário Internacional para o Desenvolvimento Sustentável da Pecuária na Amazônia. Embrapa/IICA/Procitropicos. Porto Velho, RO, Brasil. CD-Room.Valentim & Andrade (eds), 2003.