

Desempenho dos Componentes Agrícolas e da Espécie do Mogno (*Khaya ivorensis*) em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Município de Paragominas - PA

Arystides Resende Silva¹
Carlos Alberto Costa Veloso¹
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho¹
Luis Wagner Rodrigues Alves¹
Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo¹
Austrelino Silveira Filho¹
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Junior¹
Paulo Campos Christo Fernandes¹

Resumo: A pecuária na Amazônia gerou um passivo ambiental de milhões de hectares de pastagens degradadas, associada à de cadência econômica devido à baixa produtividade e a fatores conjunturais globais, o que requer alternativas capazes de superar estas limitações, além de reincorporar ao processo produtivo nesta grande extensão de área degradada. Diante disto a região amazônica demanda a produção agropecuária em harmonia com o meio ambiente. A região de Paragominas – PA está em foco de ações governamentais visando o controle do desmatamento e promoção do desenvolvimento sustentável. O sistema de produção implantado em 2009 na Fazenda Vitória, com o objetivo de recuperar áreas de pastagens degradadas, avaliar o crescimento de espécies potenciais para a região, para suprir a demanda por madeira e agregar valor à terra com o plantio do mogno africano e melhorar a fertilidade e qualidade física do solo. O primeiro ciclo de cultivo de grãos foi com milho, de forragem com *Brachiaria ruziziensis* e a espécie florestal, *Khaya ivorensis*. A produção do milho, da forragem e do mogno africano foi

¹ Embrapa Amazônia Oriental, arystides@cpatu.embrapa.br

mensurada e por ser o primeiro ano da instalação do sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF ainda não obteve-se resultados satisfatórios, principalmente em relação a espécie arbórea.

Palavras-chave: Amazônia, pecuária, produção, agricultura

Development of Agricultural component and African Mahogany (*Khaya ivorensis*) in Crop-Livestock-Forest at Paragominas-PA

Abstract: Ranching in the Amazon generated an environmental liability of millions hectares degraded pastures, coupled with economic decline due to low productivity and global cyclical factors, which requires alternative able to overcome these limitations, in addition to reincorporate this large expanse of degraded area in the production process. Given this, the Amazon region demands agricultural production in harmony with environment. Paragominas region is the target for government actions to deforestation control and sustainable development promotion. The production system was installed in 2009 at Vitória Farm, with the aim of recovery degraded pasture areas, evaluate regional potencial species growth to meet its demand for timber and add value to land with the plantation of African Mahogany and improve fertility and soil physical quality. In the first cycle of the grain crop was used corn, the forage was *Brachiaria ruziziensis*, and *Khaya ivorensis* the forestry species. The production of corn, forage and *Khaya ivorensis* was measured, but without satisfactory results mainly to African Mahogany, because it was the first year of installation of the Integrated Crop-Livestock-Forest system – CLF.

Keywords: Amazon, livestock, production, agriculture

Introdução

A pecuária na Amazônia gerou um passivo ambiental de milhões de hectares de pastagens degradadas, associada à decadência econômica devido à baixa produtividade e a fatores conjunturais globais, o que requer alternativas capazes de superar estas limitações, além de reincorporar ao processo produtivo nesta grande extensão de área degradada.

Os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) possibilitam a recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, potencializando os efeitos complementares ou sinérgicos existentes entre as diversas espécies vegetais e a criação de animais, proporcionando, de forma sustentável uma maior produção por área. Todavia falta ainda uma visão da real dimensão dos efeitos que este tipo de sistema pode trazer para o ecossistema amazônico.

A inclusão da agricultura e silvicultura em áreas de pastagens é uma forma de viabilizar economicamente a recuperação de pastagens degradadas (KLUTHCOUSKI et al., 2003) e, diminuir a pressão sobre as áreas naturais.

Diante destas considerações o objetivo deste estudo é implantar o sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, no município de Paragominas, no estado do Pará, e monitorar o solo ao longo do tempo, para verificar suas características com a implantação desse sistema e monitor a espécie de Mogno Africano, avaliando seu desenvolvimento ao longo do tempo.

Material e Métodos

O estudo está sendo conduzido na Fazenda Vitória, no Município de Paragominas – PA, localizada na região leste do estado do Pará a uma altitude de 89 metros a 02°57'29,47" S de latitude e 47°23'10,37" W de longitude; o clima é classificado como Aw, segundo classificação de Köppen, precipitação média em torno de 1743 mm; o solo é classificado como Latossolo amarelo textura argilosa.

O experimento ocupa uma área de 4,05 ha com milho intercalado com mogno africano, 1,35 ha para o mogno africano no sistema homogêneo, 5 ha para o cultivo no sistema Santa Fé e 3 ha para o milho solteiro.

A avaliação do solo foi realizada antes da implantação do sistema (referência zero) por meio de análises físicas e químicas, representativas das áreas de estudo, onde foram coletadas amostras em quatro locais da unidade experimental, retirando-se três anéis por ponto nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30-50 cm, utilizando o método de coleta de amostras de solo indeformadas descrito por Forsythe (1975) e Blake e Hartge (1986). Foram coletadas também

para cada profundidade amostras para a realização das análises químicas do solo.

As análises física e química do solo foram realizadas utilizando-se a metodologia proposta pela Claessen (1997), exceto a matéria orgânica (MO), que foi determinada pelo método de Walkley & Black, descrito em Black (1965). A soma de bases foi calculada pela fórmula: $SB = Ca^{+2} + Mg^{+2} + K^{+} + Na^{+}$, a CTC a pH 7,0, pela fórmula: $CTC = SB + (H^{+} + Al^{+3})$ e a saturação de bases, pela fórmula: $V=100 (SB/CTC)$.

A espécie arbórea plantada foi o Mogno Africano (*Khaya ivo-rens*), no espaçamento de 5 x 5 m, tanto no sistema homogêneo quanto no sistema de iLPF. No sistema iLPF o mogno africano foi plantado em duas linhas, intercalado com faixas de 20 metros.

O plantio do mogno africano foi realizado no início de março de 2009, com 300g de fosfato Arad e 100g de super fosfato simples por cova. A adubação de cobertura foi realizada em maio de 2009, após o coroamento das mudas, com 60 g de uréia e 40g de KCl por planta.

No mogno africano, tanto no sistema homogêneo como no iLPF, foram avaliadas a porcentagem de sobrevivência e a altura das plantas, após um, seis e doze meses do plantio. Para a avaliação da altura foram selecionadas aleatoriamente 100 plantas no sistema iLPF e, no sistema homogêneo, 45 plantas.

O milho (BRS 1030) foi a primeira cultura semeada no sistema, no final de fevereiro de 2009, após aplicação de glifosato, com adubação de base de 330 kg.ha⁻¹ da formulação 10-28-20. Em março e maio, foram realizadas adubações de cobertura com 200 e 180 kg.ha⁻¹ (Uréia + KCl, 2:1), respectivamente. Na segunda aplicação foi semeada a *Brachiaria ruziziensis* (20 kg.ha⁻¹). A colheita do milho foi realizada mecanicamente em 06 de julho de 2009.

As avaliações foram realizadas no milho, em duas linhas de 5 metros lineares (área útil da parcela 7 m²), com seis repetições, no milho consorciado com o eucalipto, no cultivo Santa Fé e no milho solteiro, onde foram obtidos: a produtividade e umidade de grãos, o estande de plantas e as alturas de planta e espiga. A produção de palhada (massa seca da parte aérea após a colheita) também foi determinada, mas em parcelas de 3,5 m².

No experimento também foi avaliada a produção de for-

ragem, com coleta de amostras de 0,25 m² em 7 repetições, para determinar o peso de massa verde e massa seca (estufa a 65°C, com ventilação, por dois dias).

Este trabalho teve suporte financeiro da FINEP.

Resultados e Discussão

As características químicas e físicas do solo, antes da implantação do sistema iLPF no experimento em Paragominas – PA, são apresentadas na Tabela 1, as quais servirão de base para o acompanhamento, ao longo do tempo, da adoção do sistema, direcionando o comportamento das propriedades químicas e físicas desse solo mostrando ganhos, perdas ou manutenção de tais propriedades em relação a sustentabilidade do ambiente.

As plantas de mogno africano apresentaram menores valores de altura e sobrevivência no sistema homogêneo quando avaliado no primeiro, sexto e décimo segundo mês em relação ao sistema iLPF, demonstrando que essa espécie se estabelece muito bem no sistema iLPF (Fig. 1).

Quando avaliada a taxa de sobrevivência no primeiro mês, a sobrevivência foi praticamente a mesma para os dois sistemas em estudo; já aos seis meses a taxa de sobrevivência foi menor no sistema homogêneo devido a uma grande déficit hídrico que ocorreu na área ocasionando uma maior mortalidade neste sistema, enquanto na avaliação com doze meses o sistema iLPF teve uma menor taxa de sobrevivência em relação ao homogêneo (Fig. 2).

Em nosso experimento em Paragominas o Mogno Africano plantado no sistema homogêneo apresentou o incremento em altura de 0,048 m por mês, no sistema iLPF esse incremento foi maior, de 0,056 m por mês.

Os valores de produção (kg.ha⁻¹ e saca.ha⁻¹) e umidade de grãos (%), alturas de planta e de espiga, estande (número de plantas.ha⁻¹) e produção de palhada (kg.ha⁻¹) do milho no sistema integração lavoura-pecuária-floresta (consorciado com Mogno Africano), no sistema Santa Fé e em cultivo solteiro (testemunha) são apresentados na Tabela 2.

O excesso de chuva nos meses de fevereiro, março e, prin-

principalmente, abril e maio, causou prejuízos na produtividade e na qualidade dos grãos de milho na região de Paragominas. Apesar disto, neste trabalho o milho apresentou bons resultados, não sendo afetado pelo consórcio com *B. ruziziensis* ou intercalado com Mogno Africano (Tabela 2).

A produção de Matéria Seca (MS) da *B. ruziziensis* foi de 10.586 kg/ha⁻¹, superior às relatadas por Menezes (2002) e Braz (2003), de 8.800 e 8.600 kg/ha⁻¹, respectivamente.

O consórcio de milho com pastagem deverá refletir positivamente na física e química do solo, devido à grande produção de palhada e ao grande volume de raízes em profundidade, aumentando a reciclagem de nutrientes e os teores de matéria orgânica e nutrientes no solo, como relatado por Crusciol e Borghi (2007), além de racionalizar o processo de recuperação de pastagens (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

Conclusão

Ainda não se obteve resultados satisfatórios sobre o sistema de produção por ser o primeiro ano da instalação do sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF.

O componente agrícola (milho) teve uma produção satisfatória mesmo com uma alta taxa de precipitação ocorrida naquele local.

Tabela 1: Características químicas e físicas do solo, antes da instalação do sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, Fazenda Vitória, Paragominas – PA.

Características ¹	Unidade	Prof. (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-50
pH em água		5,60	5,43	5,33	5,30
N	%	0,44	0,32	0,27	0,22
MO	g.kg ⁻¹	33,88	22,14	14,85	22,99
MO	dag.kg ⁻¹	3,39	2,21	1,48	2,30
C	%	1,97	1,28	0,86	1,33

Características ¹	Unidade	Prof. (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-50
P	mg.dm ⁻³	2,75	2,00	1,75	1,50
K		97,25	49,50	35,50	31,50
Na		28,00	16,00	13,50	12,25
Ca	cmolc.dm ⁻³	3,33	1,93	1,58	1,45
Ca+Mg		4,38	2,78	2,15	1,98
Al		0,18	0,25	0,33	0,35
H+Al		4,50	3,63	3,18	2,81
Cu	mg.kg ⁻¹	0,53	0,50	0,33	0,30
Mn		21,58	11,15	4,50	3,50
Fe		112,73	68,18	47,95	38,58
Zn		2,75	1,53	1,45	1,60
Areia Grossa	g.kg ⁻¹	17,25	10,25	9,00	7,75
Areia Fina		38,50	33,50	30,75	26,75
Areia Total		56	44	40	35
Silte		284	232	191	175
Argila Total		660	725	770	790
SB	cmolc.dm ⁻³	4,75	2,97	2,30	2,11
t	cmolc.dm ⁻³	4,92	3,22	2,62	2,46
m	%	4,11	8,12	13,26	15,88
T	cmolc.dm ⁻³	9,25	6,60	5,48	4,92
V	%	50,49	44,73	41,56	42,03
Ds	g.cm ⁻³	1,26	1,26	1,27	1,26
VTP	%	55,37	51,76	53,05	54,61
MICRO	%	34,22	33,69	34,14	34,79
MACRO	%	21,15	18,07	18,91	19,82

¹N = nitrogênio; MO = Matéria Orgânica; C = Carbono; P = Fósforo; K = Potássio; Na = Sódio; Ca = Cálcio; Ca + Mg = Cálcio + Magnésio; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; Cu = Cobre; Mn = Magnésio; Fe = Ferro; Zn = Zinco; SB = Soma de Base; t = CTC efetiva; m = Saturação por Alumínio; T = CTC a pH 7,0; V = % de saturação por base CTC pH = 7,0. ¹Ds = Densidade do solo; VTP = Volume Total de Poros; MICRO = Microporosidade; MACRO = Macroporosidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

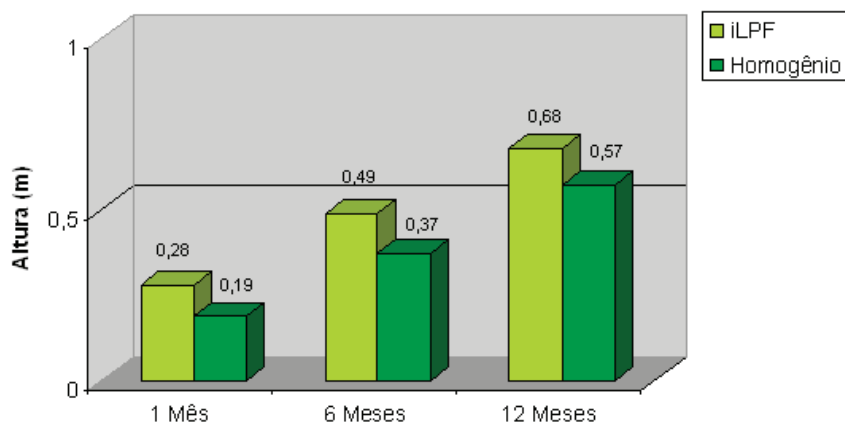


Fig.1: Altura de plantas de Mogno Africano cultivadas no sistema homogêneo e no sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Paragominas - PA.

Fonte: Elaborado pelos autores

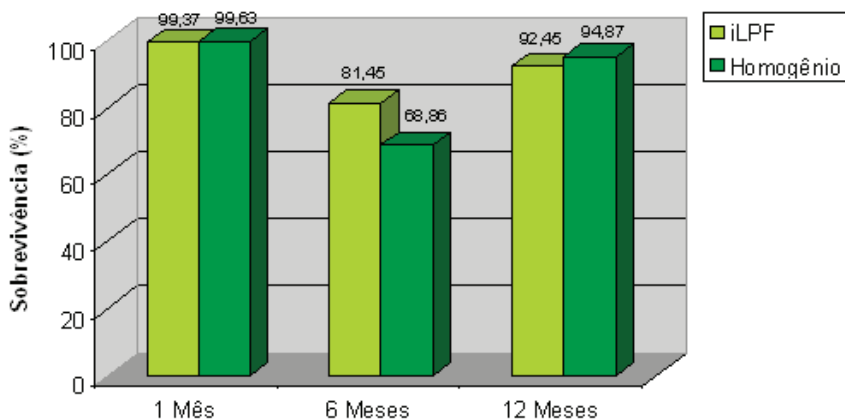


Fig. 2: Sobrevivência de plantas de Mogno Africano cultivadas no sistema homogêneo e no sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Paragominas - PA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2: Características agrônômicas e de produção de milho, consorciado com eucalipto ou brachiária e solteiro, Fazenda Vitória, Paragominas - PA.

Identificação	Altura		Umidade colheita (%)	Produtividade		Estande Plantas ha ⁻¹	Produção de palhada kg.ha ⁻¹
	Altura planta (m)	Altura espiga (m)		Produção (kg ha ⁻¹)	Produção (sacaha ⁻¹)		
Milho + Mogno	2,18	1,16	23,97	5.764,41	96,07	58.333,33	4.849,89
Santa Fé	2,18	1,18	25,58	5.788,07	96,47	58.571,43	5.612,68
Testemunha	2,20	1,21	20,54	5.848,37	97,47	66.428,57	4.946,10

Fonte: Elaborado pelos autores

Contribuição Prática e Científica do Trabalho

Com a evolução desse trabalho, espera-se quantificar alguns benefícios da iLPF: recuperação e manutenção da capacidade produtiva do solo, diversificação da produção e obtenção de maiores rendimentos por unidade de área, além da redução da erosão dos solos e sequestro de carbono, dentre outros.

Referências

BLACK, C.A. **Methods of Soil Analysis**: Part 2 – Chemical and Microbiological Properties. Madison: American Society of Agronomy, 1965. 1159p.

BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis**: part 1: physical and mineralogical methods. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. 1188p. (Agronomy,9).

BRAZ, A. J.B.P. **Biomassa de culturas de cobertura do solo, decomposição das palhadas e resposta à adubação nitrogenada no feijoeiro e no trigo em sistema de plantio direto**. 2003. 69f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

CLAESSEN, M.E.C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**.

2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

CRUSCIOL, C.A.C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 16, n. 100, p.10-14, jul./ago. 2007. Disponível em: <http://www.agrisus.org.br/arquivos/consorcio_milho_braquiaria_RPD.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2010.

FORSYTHE, W. **Física de suelos**: manual de laboratorio. San Jose: IICA, 1975. 212p. il. (IICA. Libros y Materiales Educativos, 25).

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570p.

MENEZES, L.A.S. **Alterações de propriedades químicas e físicas do solo em função da fitomassa de plantas de cobertura**. 2002. 73f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.