

# Desenvolvimento do Componente Agrícola e da Espécie Eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Município de Paragominas - PA

---

Arystides Resende Silva<sup>1</sup>  
Carlos Alberto Costa Veloso<sup>1</sup>  
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho<sup>1</sup>  
Luis Wagner Rodrigues Alves<sup>1</sup>  
Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo<sup>1</sup>  
Austrelino Silveira Filho<sup>1</sup>  
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Junior<sup>1</sup>  
Paulo Campos Christo Fernandes<sup>1</sup>

**Resumo:** O aumento de áreas degradadas associadas ao desmatamento das florestas tem provocado impactos negativos ao ecossistema, comprometendo a disponibilidade e qualidade de bens e serviços ambientais, e o bem estar da sociedade. Assim, 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 a promoção do desenvolvimento sustentável. O sistema de produção foi 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 eucalipto, 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 *Eucalyptus urophylla*. A produção do milho, da forragem e do eucalipto foi mensurada e, por ser o primeiro ano da instalação do sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, ainda não obteve-se resultados

---

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Oriental, arystides@cpatu.embrapa.br

satisfatórios principalmente para o eucalipto.

Palavras-chave: agricultura, pecuária, Amazônia, produção

### **Development of the Agricultural Component and Eucalyptus (*Eucalyptus urophylla*) in Crop-Livestock-Forest System at Paragominas-PA.**

**Abstract:** The increase in degraded areas associated with the clearing of forests has caused negative impacts to the ecosystem, affecting the availability and quality of environmental goods and services, and the welfare of society. Agricultural production at Amazon needs to be consonant with nature. Paragominas region is the target of 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 the growth of potential species to the region, to meet the demand for timber and add value to land with the planting of eucalyptus, and improve fertility and soil physical quality. In the first cycle of the grain crop was used corn, the forage was *Brachiaria ruziziensis* and *Eucalyptus urophylla*, the forestry species. The production of corn, forage and eucalyptus was measured, but without satisfactory results mainly to eucalyptus, because it was the first year of installation of the Integrated Crop-Livestock-Forest – CLF system.

Keywords: agriculture, livestock, Amazon, production

## **Introdução**

O aumento de áreas degradadas associadas ao desmatamento das florestas tem provocado impactos negativos ao ecossistema, comprometendo a disponibilidade e qualidade de bens e serviços ambientais, e o bem estar da sociedade. Uma das principais causas do desmatamento é a atividade pecuária, entretanto, essa atividade está em plena expansão na região e tem relevante importância na economia, sendo necessária, assim, a busca de alternativas para tornar a pecuária social e ambientalmente mais sustentável.

Vários componentes do sistema de iLPF contribuem para assegurar a sustentabilidade no aspecto produtivo, econômico, ambiental e social. O componente agrícola tem como característica o retorno financeiro mais rápido, a geração de capital inicial para a integração e a recuperação do solo, além de permitir a produção de forrageiras com alto potencial produtivo, em decorrência da fertilização residual que confere à área. O uso de pastagens melhoradas, que se faz possível neste sistema, permite aumentar a eficácia da produção animal, além de atuar na recuperação das propriedades físico-químicas e biológicas do solo.

O componente florestal, por sua vez, oferece alternativas na produção de recursos madeireiros e não-madeireiros, além de propiciar conforto térmico aos animais e aumento da produção. Na Amazônia existem cerca de vinte milhões de hectares de áreas alteradas, com pastagens empobrecidas, que poderão ser integrados ao processo produtivo, com potencial de utilização dos diversos tipos de sistema de iLPF.

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 do exposto, este estudo teve como objetivo implantar o sistema Integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas, no estado do Pará, visando monitorar o solo ao longo do tempo para verificar suas características com a implantação desse sistema e monitorar a espécie de eucalipto 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 Koppen, 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 eucalipto, 1,35 ha para o eucalipto no sistema homogê-

neo, 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 eucalipto (*Eucalyptus urophylla*), no espaçamento de 3m x 3m tanto no sistema homogêneo quanto no sistema de iLPF. No sistema iLPF o eucalipto foi plantado em duas linhas, intercalado com faixas de 22 metros.

O plantio do eucalipto 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 eucalipto, 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, 140 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<sup>-1</sup> da formulação 10-28-20. Em março e maio, foram realizadas adubações de cobertura com 200 e 180 kg.ha<sup>-1</sup> (Uréia + KCl, 2:1), respectivamente. Na segunda aplicação foi semeada a *Brachiaria ruziziensis* (20 kg.ha<sup>-1</sup>). 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 m<sup>2</sup>), 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 m<sup>2</sup>.

No experimento também foi avaliada a produção de forragem, com coleta de amostras de 0,25 m<sup>2</sup> 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 apoio financeiro da FINEP.

## Resultados e Discussão

As características químicas e físicas do solo, antes da adoção do sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta – 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 eucalipto apresentaram os maiores valores de altura e sobrevivência quando submetidas ao sistema homogêneo em relação ao sistema iLPF (Figuras 1 e 2). Essa redução na taxa de sobrevivência aos 6 meses e aos 12 meses no sistema iLPF foi devida ao ataque de formigas cortadeiras, as quais prejudicaram o desenvolvimento da espécie. No primeiro, sexto e décimo segundo mês a sobrevivência foi de 87,87; 76,30 e 87,04%, respectivamente, no sistema iLPF, valores esses abaixo dos encontrados no sistema homogêneo, que foram de 97,80, 89,02 e 93,07%, respectivamente (Figura 2).

Segundo Marques (1990), em um experimento instalado em Paragominas visando avaliar o crescimento do eucalipto no sistema homogêneo e consorciado com milho e capim marandu, houve um incremento em altura para o eucalipto de 0,19 e 0,22 m por mês no sis-

tema homogêneo e consorciado, respectivamente. Estes resultados são superiores aos encontrados no presente trabalho, de incremento de 0,17 m por mês no sistema homogêneo e de 0,20m por mês no sistema iLPF quando completou doze meses após o plantio.

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

O excesso de chuva nos meses de fevereiro, março e, 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, consorciado com *B. ruziziensis*, intercalado com eucalipto e em cultivo solteiro (Tabela 2).

A produção de Matéria Seca (MS) da *B. ruziziensis* foi de  $10.586 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , superior às relatadas por Menezes (2002) e Braz (2003), de  $8.800$  e  $8.600 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , 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).

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

Características <sup>1</sup>	Unidade	Prof. (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-50
pH em água	%	5,60	5,43	5,33	5,30
N	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	0,44	0,32	0,27	0,22
MO	$\text{dag}\cdot\text{kg}^{-1}$	33,88	22,14	14,85	22,99
MO	%	3,39	2,21	1,48	2,30
C	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	1,97	1,28	0,86	1,33

Características <sup>1</sup>	Unidade	Prof. (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-50
P		2,75	2,00	1,75	1,50
K		97,25	49,50	35,50	31,50
Na	cmolc.dm <sup>-3</sup>	28,00	16,00	13,50	12,25
Ca		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	mg.kg <sup>-1</sup>	4,50	3,63	3,18	2,81
Cu		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	g.kg <sup>-1</sup>	2,75	1,53	1,45	1,60
Areia Grossa		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	cmolc.dm <sup>-3</sup>	660	725	770	790
SB	cmolc.dm <sup>-3</sup>	4,75	2,97	2,30	2,11
t	%	4,92	3,22	2,62	2,46
m	cmolc.dm <sup>-3</sup>	4,11	8,12	13,26	15,88
T	%	9,25	6,60	5,48	4,92
V	(g.cm <sup>-3</sup> )	50,49	44,73	41,56	42,03
Ds	(%)	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

<sup>1</sup>N = 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; Ds = Densidade do solo; VTP = Volume Total de Poros; MICRO = Microporosidade; MACRO = Macroporosidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

## Conclusão

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

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

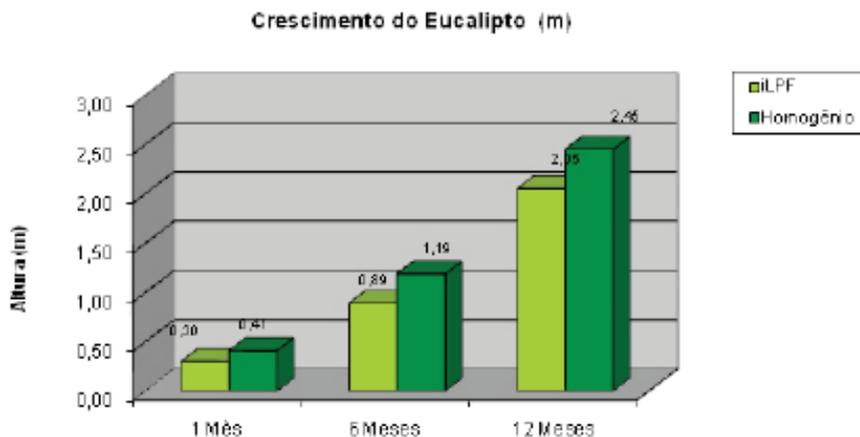


Fig. 1: Altura de planta de eucalipto cultivada no sistema homogêneo e em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Paragominas - PA.

Fonte: Elaborado pelos autores

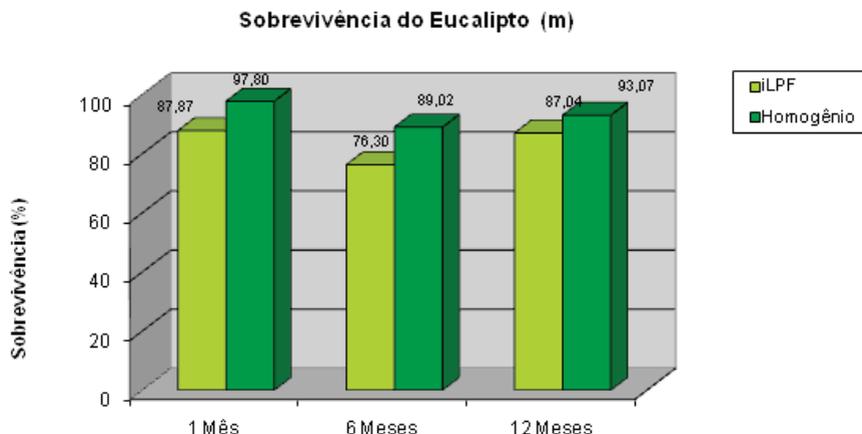


Fig. 2: Sobrevivência de plantas de eucalipto cultivadas no sistema homogêneo e em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Paragominas - PA.

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 <sup>-1</sup>	Produção de palhada kg.ha <sup>-1</sup>
	Altura planta (m)	Altura espiga (m)		Produção (kg ha <sup>-1</sup> )	Produção (saca ha <sup>-1</sup> )		
Milho + Eucalipto	2,19	1,16	24,32	6.093,90	101,57	60.238,10	5.117,67
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 dos benefícios da iLPF: recuperação e manutenção da capacidade produtiva 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-CNPQ, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPQ. 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](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.

MARQUES, L.C.T. **Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará**. 1990. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciên-

cia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

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.