

CRESCIMENTO DA TECA (*Tectona grandis* L.f) E PRODUÇÃO DE MILHO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo¹
Arystides Resende Silva¹
Luis Wagner Rodrigues Alves¹
Paulo Campos Christo Fernandes¹
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho¹
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Junior²



RESUMO

A região amazônica demanda a produção agropecuária em harmonia com o meio ambiente devido à grande extensão de áreas de pastagens degradadas, e os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) aparecem como uma alternativa para recuperar essas áreas. Um sistema iLPF foi implantado em 2009 no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Terra Alta, Pará, tendo como espécie florestal a Teca (*Tectonia grandis* L.f) e como componente agrícola o milho. A produção do milho e o desempenho em altura e sobrevivência da Teca foram mensurados. Três ciclos de cultivo de milho consorciado com a Teca foram avaliados. Nessa fase inicial de estabelecimento do sistema a Teca apresentou bom desempenho em altura e sobrevivência e o milho uma boa produção de grão.

PALAVRA-CHAVE: *Crescimento de árvores, produção agrícola, Amazônia brasileira*

GROWTH OF TECA (*Tectona grandis* L.f) AND PRODUCTION OF MAIZE IN A CROP-LIVESTOCK-FOREST INTEGRATED SYSTEM IN THE EASTERN AMAZON

ABSTRACT

The Amazon region demand agricultural production in harmony with the environment due to the large extent of degraded pastures, and the integrated systems Crop-Livestock-Forestry (iLPF) appear as an option to recover these areas. A iLPF system was implemented in 2009 at the Experimental Field of Embrapa Eastern Amazon in Terra Alta, Pará, and forest species such as Teca (*Tectonia grandis* L.f) and maize farm component. Corn yield and performance in height and survival were measured from Teca. Three cycles of cultivation of maize intercropped with Teca were evaluated. At this early stage of establishment of the system showed good performance in Teca height and survival and a good production of maize grain.

KEYWORDS: *Tree development, agriculture production, Brazilian Amazon.*

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, a qual apresenta expansão na região, e tem relevante importância na economia,

¹D.Sc. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, celia.azevedo@embrapa.br

²M.Ms. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental

sendo necessária assim, a busca de alternativas para tornar a pecuária social e ambientalmente mais sustentável.

Vários componentes do sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (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, permite aumento da biodiversidade, recomposição de reservas, proteção de mananciais hídricos e do solo, além de propiciar conforto térmico aos animais e aumento da produção. Dentre as espécies que podem ser utilizadas destaca-se a Teca (*Tectona grandis* L.f.) pelo rápido crescimento e elevado valor de mercado. 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. Todavia falta ainda uma visão da real dimensão dos efeitos que este tipo de sistema pode trazer para o ecossistema amazônico.

Este estudo teve por objetivo avaliar o desempenho do componente agrícola milho e da espécie florestal Teca (*Tectonia grandis* L.f) em um sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, no município de Terra Alta, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo está sendo conduzido em área originalmente sob vegetação de pastagem degradada, na Fazenda Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizada no município de Terra Alta, Pará, região nordeste paraense em uma altitude de 35 metros a 1° 1' 36,60" S de latitude e a 47° 53' 58" W de longitude. O clima é classificado como Am, segundo classificação de Koppen. O solo é classificado como Latossolo amarelo textura média.

A área experimental é de 8,35 ha, dividida em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (4,75 ha) consorciado com a espécie florestal Teca; pastagem (2,51 ha); lavoura homogênea (0,65 ha) e sistema de Teca em monocultivo (0,44 ha). A área estava coberta com capim quicuio (*Brachiaria humidicola*) e foi inicialmente arada e gradeada, sendo posteriormente realizada aplicação de 1.500 kg de calcário/ha.

O solo foi avaliado antes da implantação dos sistemas através de análises físicas e químicas, em amostras coletadas em oito pontos, nas profundidades de 0-10; 10-20; 20-30; 30-50 (BLAKE e HARTGE, 1986). A análise granulométrica para cada profundidade foi feita para o teor de argila (g kg^{-1}), silte (g kg^{-1}), areia fina (g kg^{-1}), e areia grossa (g kg^{-1}) (EMBRAPA, 1997). A densidade aparente do solo (Ds), densidade de partículas, microporos, macroporos e porosidade total foram realizadas utilizando-se a metodologia proposta por EMBRAPA (1997).

As análises químicas realizadas foram pH em H_2O , Fósforo disponível (P) e Potássio trocável (K^+) extraídos pelo método de Mehlich I, Cálcio trocável (Ca^{+2}), Magnésio trocável (Mg^{+2}), Sódio trocável (Na^+), Alumínio trocável (Al^{+3}) extraídos com KCl 1N, Acidez potencial ($\text{H}^+ + \text{Al}^{+3}$) determinado pela solução acetato cálcio, C orgânico foi determinado através do método Walkley-Black, Matéria orgânica (MO) pelo método de BLAKE e HARTGE (1986) e Nitrogênio total (N) determinado pelo método de Kjeldahl. A soma de bases foi calculada pela fórmula: $\text{SB} = \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} + \text{K}^{++} + \text{Na}^+$, a CTC a pH 7,0 foi calculada pela fórmula: $\text{CTC} = \text{SB} + (\text{H}^+ + \text{Al}^{+3})$, a saturação de bases foi calculada pela fórmula: $\text{V} = 100 (\text{SB}/\text{CTC})$ (EMBRAPA, 1997).

A espécie arbórea Teca (*Tectona grandis*) foi plantada em fevereiro de 2009, no espaçamento de 3 x 3 metros, tanto no monocultivo quanto no sistema iLPF. No sistema iLPF foram plantadas quatro linhas de Teca intercaladas por um espaçamento de 50 metros para a plantação das culturas agrícolas, inicialmente, e posteriormente a forragem. Por ocasião do plantio



foi aplicado na cova 300 g de fosfato Arad. Foi feita uma adubação de cobertura em março, com 60 g de uréia e 40 g de KCl por cova, e outra em maio de 2009, aplicando-se 100 g por cova da formulação 20-00-20.

Na Teca, tanto no monocultivo como no de *i*LPF foram avaliadas a porcentagem de sobrevivência nas idades de um, seis e doze meses; a altura a um, seis, doze, vinte e quatro e trinta e seis meses após o plantio e a CAP (circunferência tomada a 1,30 m do solo) aos 36 meses de idade. Para a avaliação da altura foram selecionadas aleatoriamente 320 plantas no sistema *i*LPF e 110 plantas no sistema monocultivo, sendo as mesmas árvores avaliadas nos quatro períodos, utilizando-se uma trena.

O milho (cultivar BRS 1030) foi semeado em fevereiro de 2009, 2010, 2011 e 2012. Foi feita uma adubação de base com 330 kg ha⁻¹ da formulação 10-28-20, e uma adubação de cobertura no final de março de cada ano, com 200 kg ha⁻¹ da formulação 20-00-20. A colheita do milho foi realizada manualmente no final de julho e início de agosto de 2009 e mecanizada nos anos de 2010 a 2012. Após a colheita do milho foi realizada roçagem na área e feita a aplicação do herbicida Glifosato (3,5 L ha⁻¹). A avaliação da produção do milho foi realizada através da coleta de amostras em duas linhas de 5 metros lineares por faixa (área útil da parcela 8 m²), onde foi determinada a produtividade de grãos da cultura em kg ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características químicas, físicas e de fertilidade do solo antes da implantação dos sistemas são mostradas nas Tabelas 1 e 2. O resultado mostra um solo arenoso, com baixos teores de matéria orgânica, fósforo e potássio; teores médios de cobre e manganês; e alto de ferro (Tabela 1), além de alta densidade (Tabela 2). Esses resultados servirão de base para o monitoramento das propriedades químicas e físicas desse solo ao longo do período do experimento, mostrando ganhos, perdas ou manutenção de tais propriedades em relação à sustentabilidade do ambiente.

Tabela 1 - Características químicas, macronutrientes e micronutrientes, granulometria e fertilidade dos solos de Terra Alta – PA, antes da instalação do sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta – *i*LPF.

Características	Unidade	Prof. (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-50
pH	água	5,50	5,36	5,35	5,38
N	%	0,19	0,16	0,15	0,11
MO	g kg ⁻¹	20,44	14,82	11,60	9,70
MO	dag kg ⁻¹	2,04	1,48	1,16	0,97
C	%	1,19	0,86	0,67	0,56
P	mg dm ⁻³	3,00	2,75	2,25	2,00
K	mg dm ⁻³	30,88	22,50	16,63	13,38
Na	mg dm ⁻³	23,38	16,13	11,13	9,38
Ca	cmol _c dm ⁻³	0,94	0,50	0,39	0,40
Ca+Mg	cmol _c dm ⁻³	1,40	0,86	0,65	0,64
Al	cmol _c dm ⁻³	0,39	0,55	0,63	0,64
H+Al	cmol _c dm ⁻³	3,38	3,20	2,95	2,79
Cu	mg kg ⁻¹	0,70	0,96	0,55	0,69
Mn	mg kg ⁻¹	8,40	2,89	1,81	1,88
Fe	mg kg ⁻¹	361,79	450,71	528,18	515,30
Zn	mg kg ⁻¹	1,05	0,71	0,75	0,65
Areia Grossa	g kg ⁻¹	303,13	324,88	275,50	265,00
Areia Fina	g kg ⁻¹	480,25	448,63	446,00	438,50
Areia Total	g kg ⁻¹	783	774	722	704

Silte	g kg ⁻¹	87	87	63	64
Argila Total	g kg ⁻¹	130	140	215	233
SB	cmol _c dm ⁻³	1,58	0,99	0,74	0,71
t	cmol _c dm ⁻³	1,97	1,54	1,37	1,35
m	%	20,59	36,34	46,25	47,80
T	cmol _c dm ⁻³	4,96	4,19	3,69	3,50
V	%	50,49	44,73	41,56	42,03

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; Fé = 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.

Tabela 2 - Características físicas dos solos de Terra Alta – PA, antes da instalação do sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF.

Propriedades ¹	Unidades	Prof. (cm)			
		0-10	10-20	20-30	30-50
Ds	(g cm ⁻³)	1,45	1,51	1,54	1,53
VTP	(%)	42,55	37,74	35,94	37,81
MICRO	(%)	24,31	23,95	22,88	22,49
MACRO	(%)	18,25	13,79	13,06	15,32

¹Ds = Densidade do solo; VTP = Volume Total de Poros; MICRO = Microporosidade; MACRO = Macroporosidade.

Com relação à essência florestal, a Teca obteve o mesmo valor de altura ao primeiro mês tanto no monocultivo como no sistema iLPF, enquanto que aos seis meses o sistema iLPF em comparação ao monocultivo apresentou maior taxa de crescimento. Já aos doze meses de avaliação o valor de altura permaneceu praticamente igual de acordo com a Figura 1.

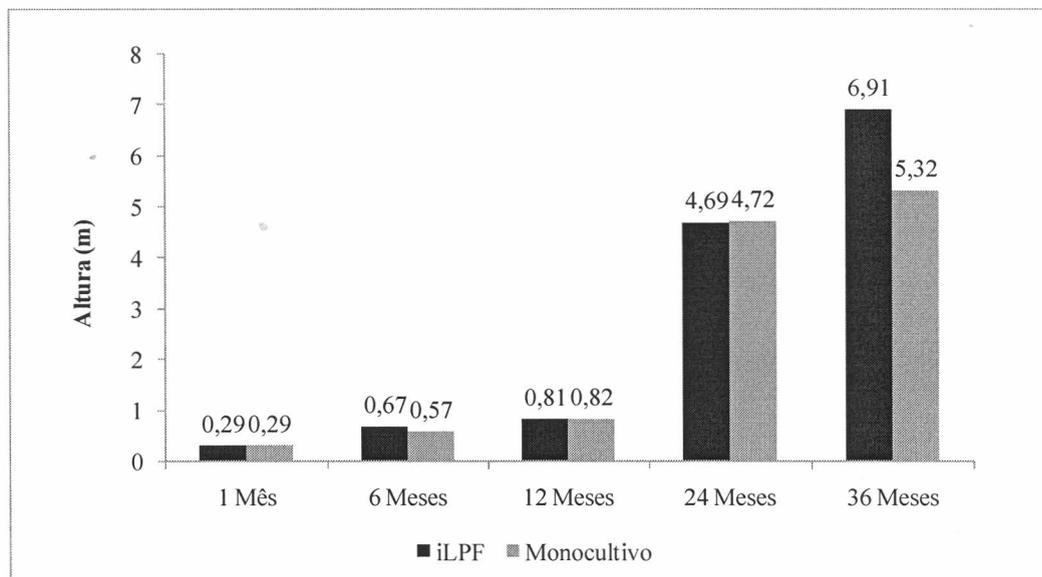


Figura 1: Altura da espécie Teca cultivada em sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e monocultivo em Terra Alta - PA.

A CAP da Teca aos 36 meses de idade foi maior no sistema *i*LPF que no sistema de monocultivo (Figura 2). A continuidade das avaliações dará subsídios para maiores conclusões sobre os dois sistemas.

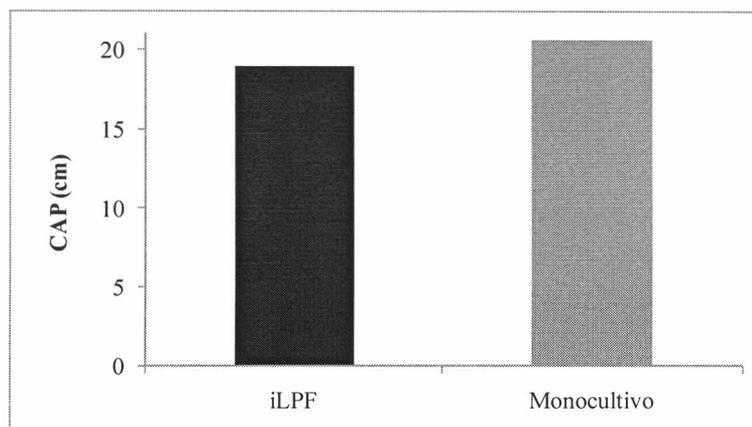


Figura 2: Circunferência a altura do peito da espécie Teca cultivada em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e em monocultivo, aos 36 meses de idade, em Terra Alta - PA.

No geral, a Teca apresentou alto percentual de sobrevivência até os doze meses de idade, com valores no primeiro, sexto e décimo segundo mês após o plantio de, respectivamente, 97, 94 e 94% no sistema *i*LPF, e 98, 99 e 98% no sistema monocultivo. Houve uma ligeira superioridade no monocultivo, com o aumento da idade, em comparação ao sistema *i*LPF.

A produção do milho grão implantado no sistema *i*LPF consorciado com o Mogno Africano foi de 3.095, 3.450, 3.480 e 3.600 kg ha⁻¹, respectivamente, no primeiro, segundo e terceiro ciclo de cultivo, correspondente aos anos e 2009, 2010, 2011 e 2012. Esses valores foram superiores aos de 1.234 kg ha⁻¹ (SARMENTO, 2007). Observa-se um aumento anual na produção, possivelmente em função da melhoria na química do solo proporcionada pelo sistema plantio direto. O excesso de chuvas nos meses de fevereiro, março, e principalmente abril e maio de 2009, na época de desenvolvimento da cultura, afetou seu desenvolvimento, e conseqüentemente, ocasionou baixa produtividade do milho nesse ano.

CONCLUSÃO

No sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, a Teca apresentou bom desempenho inicial em crescimento e sobrevivência. A lavoura de milho, cultivar BRS 1030, apresentou boa produção de grão. Os resultados, referentes à fase de estabelecimento do sistema, apresentaram-se satisfatórios, necessitando de continuidade na avaliação dos diferentes componentes do sistema, bem como no efeito das interações entre esses componentes, e da viabilidade econômica, para que possa ser recomendado.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison: ASA, 1986.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Manual de métodos de análises do solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Documentos, 1).
- SARMENTO, C. M. B. **Modelos agrossilvipastoris para pequenas propriedades agrícolas do Nordeste paraense**. 2007. 117 f. il. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.