

## Investigação do Potencial Sustentável de Combinações de Leguminosas em Aléias para o Uso em Solos Tropicais

### *Potential Sustainable Use of Legumes in Alley Cropping Combinations Under Tropical Soils*

SANTOS, Auderes Watyson de Oliveira. Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, auderes8@hotmail.com; COSTA, Natália Nicolle Furtado. UEMA, natalianicolle@hotmail.com; SILVA, Rafael Rocha da. UEMA, rafaelsilva@agronomo.eng.br; CORREA, Bruno Conte. UEMA; MACHADO, Keneson Klay Gonçalves. UEMA, kenesonk@yahoo.com.br; MOURA, Emanuel Gomes de. UEMA

#### **Resumo**

O trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito em um sistema em aléias localizado em São Luís (MA), do uso de quatro leguminosas selecionadas em trabalhos anteriores, sobre os indicadores químicos da qualidade do solo e a produtividade da mandioca em 2008. Os tratamentos foram: sombreiro + guandu; leucena + guandu; acácia + guandu; sombreiro + leucena; leucena + acácia e testemunha em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Trabalhou-se na profundidade do solo de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-40 cm. O fornecimento de resíduos de leguminosas demonstrou resultados satisfatórios para o cálcio, nas camadas superficiais influenciando SB, CTC e V%, mas não eficiente para Mg, P e K sugerindo o uso de adubação complementar, para garantir a sustentabilidade do sistema. O cultivo da mandioca da cultivar Amapá com espaçamento de 1,20 x 1,50 m em aléias de leguminosas resultou em aumento de sua produtividade em relação ao cultivo solteiro.

**Palavra chaves:** Indicadores químicos, produtividade, mandioca

#### **Abstract**

*The study aimed to evaluate the effect an alley cropping system located in São Luís (MA), the use of four legume selected in previous work on chemical indicators of soil quality and productivity of cassava in 2008. The treatments were: sombreiro + pigeous bean, leucaena + pigeous bean, acacia + pigeous bean; sombreiro + leucaena, leucaena + acacia and a control treatment in randomized blocks with split plots and four replications. Chemical data were analyzed at the soil depth of 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 and 20-40 cm. The supply of waste legumes showed satisfactory results for the calcium in the surface layers influencing SB, CEC and V%, but not efficient for Mg, P and K suggesting the use of additional fertilizer, to ensure the sustainability of the system. The cultivation of cassava cultivar Amapá with spacing of 1.20 x 1.50 m in alley of legumes resulted in an increase of its productivity in relation to conventional cropping.*

**Keywords:** Chemical indicators, productivity, cassava

#### **Introdução**

As principais vantagens agrônômicas do uso do fogo e da agricultura itinerante, que induzem os agricultores a utilizá-la, são a rapidez e baixo custo na limpeza da área, fertilização pela cinza, e eliminação de ervas daninhas. Essas vantagens foram significativas nos tempos de vegetação abundante e em regiões de baixa densidade demográfica, hoje se transformaram em fatores que dificultam a introdução de outros modelos agrícolas no Maranhão (FERRAZ JÚNIOR, 2004). A procura por alternativas à agricultura itinerante, que é um sistema comum de uso da terra que alterna períodos de pousio com curtos períodos de cultivo intensivo (BRADY, 1996) tem sido um foco de pesquisas envolvendo gerações de agrônomos e agroécólogos. Em 1957, a FAO condenou oficialmente a agricultura itinerante como forma desgastante de uso da terra. No sistema em aléias os ramos das leguminosas são cortados e adicionados nas entrelinhas, servindo como cobertura morta, proteção e alimento para a fauna edáfica e como fornecedores de nutrientes para a cultura

## Resumos do VI CBA e II CLAA

principal. O trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito em um sistema em aléias localizado em São Luís (MA), do uso de quatro leguminosas selecionadas em trabalhos anteriores, sobre os indicadores químicos da qualidade do solo e a produtividade da mandioca em 2008.

### Metodologia

O sistema em aléias encontra-se no Núcleo Tecnológico de Engenharia Rural da UEMA, e foi instalado em janeiro de 2002 em São Luís-MA. As coordenadas são 2° 30' e 44° 18'. O Solo é um Argissolo Vermelho amarelo distrófico arênico (EMBRAPA, 1999). O clima da região na classificação de Koppen é AW' com duas estações chuvosa e seca. As precipitações variam de 1700 a 2300 mm anuais. A temperatura média é 26,7° C. Quanto aos tratamentos foram avaliadas duas espécies de leguminosas de alta qualidade de resíduos, *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Cajanus cajan* (feijão guandu), e duas espécies de baixa qualidade de resíduos: *Clitoria fairchildiana* (sombreiro) e *Acacia mangium* (acácia), combinadas do modo: T<sub>1</sub> (sombreiro + feijão guandu); T<sub>2</sub> (leucena + feijão guandu); T<sub>3</sub> (acácia + feijão guandu); T<sub>4</sub> (sombreiro + leucena), T<sub>5</sub> (leucena + acácia); T<sub>6</sub> (testemunha). O espaçamento foi de 0,5 m x 4 m em blocos ao acaso e quatro repetições. As parcelas de 21m x 4m do sistema são trabalhadas com consórcio de culturas anuais e as sub-parcelas onde esteve a mandioca foram de 12m x 4m. Os dados foram analisados com o programa ASSISTAT submetidos à análise de variância, com comparação de médias por Tukey a 5% de probabilidade. Com o desenvolvimento do experimento foram realizadas análises químicas do solo nas profundidades de; 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-40 cm. As amostras foram retiradas no mês de maio de 2008, e enviadas ao laboratório de solos da UEMA onde foram realizadas análises. Como feito em anos anteriores para determinação de massa seca a poda a 50 cm do solo das leguminosas foi realizada em janeiro de 2008, os ramos foram distribuídos de maneira uniforme entre as parcelas, nesta ocasião para determinação da matéria seca as amostras de leguminosas retiradas foram pesadas e em seguida colocadas em estufas de circulação de ar a 65 °C por 72 horas e após este período novamente pesadas. A cultura da mandioca foi plantada no Mês de Fevereiro de 2007 utilizando-se a cultivar Amapá com espaçamento de 1,20 x 1,50 m. A adubação foi feita com 120 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo ,40kg ha<sup>-1</sup> de potássio e 3 kg ha<sup>-1</sup> de Zinco.

### Resultados e discussões

Na Tabela 1, observa-se aumento da quantidade de massa seca produzida pelas leguminosas durante os 3 primeiros anos. Este resultado está em concordância com Ferraz Jr. (2004) que cita o que tempo de estabelecimento das espécies arbóreas no sistema de cultivo em aléias é em torno de 2 a 3 anos. Em 2008 houve uma redução da quantidade de massa seca aportada em T2 e T3 em comparação com o ano de 2006, tendo o mesmo ocorrido em 2007 incluindo T1 que de toda a massa seca produzida em 5 anos o ano de 2006 apresentou uma maior produção para tal tratamento. Também em 2008 observa-se uma redução em T5 em comparação ao ano de 2007. No último ano os tratamentos T1 e T4 tiveram um aporte maior ou igual em relação aos anos anteriores. Em relação ao decréscimo a ocorrência deu-se a morte de plantas o que nos leva a concluir que mesmo após o estabelecimento das plantas há necessidade de monitoramento e replantio de perdas. Apesar do decréscimo a quantidade continua satisfatória e trazendo benefícios quando se observa os dados relativos à análise de solo e produtividade de culturas no decorrer dos anos após o estabelecimento das leguminosas.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

TABELA 1. Massa seca produzida pelas leguminosas

TRATAMENTO	MASSA SECA (%)				
	2004	2005	2006	2007	2008
T1 - Sombreiro + Guandu	12	23,68	23,98	18,03	22,31
T2 - Leucena + Guandu	10,17	28,22	31,43	19,88	10,30
T3 - Acácia + Guandu	14,11	8,44	32,15	24,80	20,50
T4 - Sombreiro +Leucena	9,70	18,23	17,50	27,81	26,76
T5 - Leucena + Acácia	11,92	12,58	23,30	29,78	22,42

Pela análise de solo em 2008, para a matéria orgânica do solo houve diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos, e observou-se um aumento em relação ao ano de 2004, na camada mais superficial, não havendo nas demais. Como o conteúdo de matéria orgânica depende do equilíbrio entre a adição e a decomposição do material orgânico (COSTA & MOURA, 2006), uma provável restrição à decomposição do material pode se fazer presente, isto porque segundo Sousa & Camargo (2000) citado por (COSTA & MOURA, 2006) os decompositores são mais sensíveis que os produtores no que se refere às limitações impostas pelo ambiente, sendo assim o acúmulo ocorre em áreas com restrição como nos alagados ou em solos muito ácidos e pobres em nutrientes. Assim para uma melhor detecção de alterações da matéria orgânica do solo seria indicada a realização do fracionamento físico da matéria orgânica. Não houve diferenças estatísticas entre a testemunha e os demais tratamentos, em nenhuma das profundidades, para os valores de K, P, e em todas as profundidades para Mg exceto o tratamento T2 que diferiu de T6 na camada de 5-10 cm. Todos os tratamentos apresentaram teores de cálcio superiores ao apresentado pela testemunha na camada de 0-5 cm (Tabela 3) exceto o T3. Além disso, comparando-se a análise de 2004 após calagem superficial (Tabela 2) com o teor de cálcio no ano de 2008 (Tabela 3) observa-se que na camada de 0 a 5 cm os teores de cálcio das combinações permaneceram semelhantes ou apresentaram leve redução e leve aumento nos tratamentos T4 e T5, entretanto, ocorreu diminuição mais acentuada desse valor na testemunha. Estes resultados podem ser explicados pela maior perda desse nutriente na testemunha visto que a ausência da cobertura deixa o solo mais susceptível à lixiviação dos nutrientes. O cálcio teve influência sobre os valores de SB, CTC, e V% (tabela 3) destacando também em relação a CTC, a participação dos valores de H+ Al, que apresentaram elevação em relação ao ano de 2004. A utilização de leguminosas aumentou significativamente a produtividade (t/ha) em relação à testemunha (Figura 2) em todos os tratamento. Em relação ao número de raízes por planta o tratamento T1 apresentou diferença significativa em relação a testemunha ocorrendo tal significância para o peso médio das raízes(kg) nos tratamentos T1 e T3 (Figura 1), onde tais influencias dar-se pela aplicação dos resíduos e constituíram-se fatores condicionantes das diferenças de produtividade .

TABELA 2. Análise de solo realizada no ano de 2004 (após calagem superficial).

PROFUNDIDADE (cm)	M.O.	Ph	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	CTC	V
	<b>g.dm<sup>-3</sup></b>	<b>CaCl<sub>2</sub></b>	<b>mg.dm<sup>-3</sup></b>	<b>.....mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>.....</b>						<b>%</b>
0 a 5	22	6,4	4	0,4	19	11	10	30,4	40,4	75
5 a 10	16	5,9	3	0,5	10	9	13	19,5	32,5	60
10 a 15	12	4,8	2	0,4	5	5	20	10,4	30,4	34
15 a 20	10	4,2	1	0,4	3	2	24	5,4	29,4	18

## Resumos do VI CBA e II CLAA

Tabela 3. Teor Ca, soma de bases, CTC e V% na profundidade de 0-5 cm. Análise de solo realizada no ano de 2004 (após calagem superficial)

TRATAMENTOS	Ca	SB	CTC	V
	.....mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....			%
Sombreiro + Guandu	19,5a	24,4a	55,9a	43,6ab
Leucena + Guandu	19,2a	26,1a	60,1a	43,4ab
Acácia + Guandu	15,5a	20,6ab	52,6ab	39,1b
Sombreiro + Leucena	22a	28,5a	57,5a	49,5a
Leucena + Acácia	21,2a	28,3a	64,8a	43,6ab
Testemunha	8b	12,9b	41,4b	31,1c
F	*	*	*	*
CV (%)	20	16,3	10	11

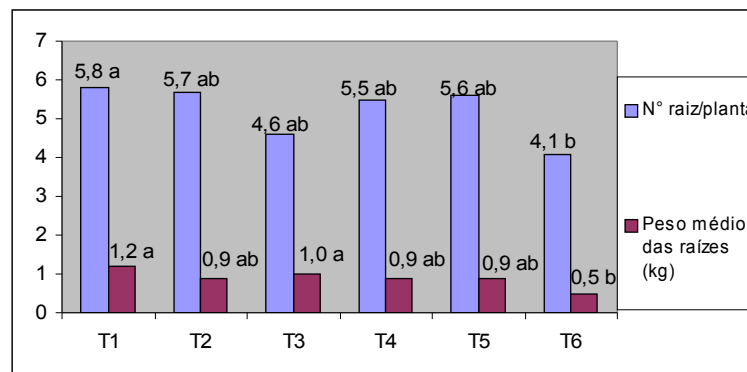


FIGURA 1. Nº de raiz/planta e peso médio das raízes

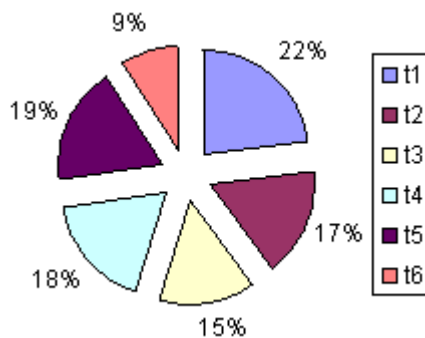


FIGURA 2. Porcentagem produtiva

### Conclusões

O uso das diferentes combinações de leguminosas como fornecedoras de resíduos vegetais, no sistema de cultivo em aléias, demonstraram resultados satisfatórios para os teores de cálcio, nas camadas superficiais, tendo influência na SB, CTC e V%, entretanto, não foi eficiente para a manutenção de níveis adequados para os teores de Mg, P e K sugerindo o uso de adubação complementar, destes elementos, para garantir a sustentabilidade do sistema. O cultivo da mandioca da cultivar Amapá com espaçamento de 1,20 x 1,50 m em aléias de leguminosas

## Resumos do VI CBA e II CLAA

resultou em aumento de sua produtividade em relação ao cultivo solteiro.

### Referências

BRADY, N.C. Alternatives to slash-and-burn: a global imperative. *Agriculture Ecosystems & Environment*, Amsterdam, v. 58, p. 3-11, 1996.

COSTA, A.; MOURA, E. G. M. Atributos e especificidades de solos de baixada no trópico úmido. In: MOURA, E.G. (Org.). *Agroambientes de Transição - Entre o trópico úmido e o semi - árido do Brasil*. Atributos; alterações; uso na produção familiar. 2. ed. São Luís: UEMA, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro, 1999.

FERRAZ JR, A. S. L. O cultivo em aléias como alternativa para a produção de alimentos na agricultura familiar do Trópico úmido. In: MOURA, E.G. (Org.). *Agroambientes de Transição - Entre o trópico úmido e o semi - árido do Brasil*. Atributos; alterações; uso na produção familiar. São Luís: UEMA, 2004.