

**Cultivo de *Gliricidia sepium*
em Entrelinhas Alternadas do
Pomar Cítrico como Fonte
Permanente de Adubação
Verde em Solos dos
Tabuleiros Costeiros**



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 77

Cultivo de *Gliricidia sepium* em Entrelinhas Alternadas do Pomar Cítrico como Fonte Permanente de Adubação Verde em Solos dos Tabuleiros Costeiros

Antônio Carlos Barreto
Marcelo Ferreira Fernandes
Luiz Mário Santos da Silva
Edson Patto Pacheco

Aracaju, SE
2013

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira Mar, 3250
49025-040 Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br
cpatc.sac@cpatc.embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente: *Ronaldo Souza Resende*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva, Edson Patto Pacheco, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, Joézio Luis dos Anjos, Josué Francisco da Silva Junior, Paulo César Falanghe Carneiro, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos e Viviane Talamini*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Foto da capa: *Antônio Carlos Barreto*

Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

1ª Edição (2013)

On line (2013)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Barreto, Antônio Carlos

Cultivo de *Gliricidia sepium* em Entrelinhas Alternadas do Pomar Cítrico como Fonte Permanente de Adubação Verde em Solos dos Tabuleiros Costeiros / Antônio Carlos Barreto [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013.

16 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 77).

Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2013/bp_77.pdf

1. Sistema de cultivo. 2. *Gliricidia sepium*. 3. Citrus. 4. Solo - Tabuleiros Costeiros. I. Fernandes, Marcelo Ferreira. II. Silva, Luiz Mário Santos da. III. Título. IV. Pacheco, Edson Patto. V. Série.

CDD 631.58

©Embrapa 2013

Sumário

Resumo	04
Abstract	06
Introdução	07
Material e Métodos	08
Resultados e Discussão	10
Conclusões	14
Referências	15

Cultivo de *Gliricidia sepium* em Entrelinhas Alternadas do Pomar Cítrico como Fonte Permanente de Adubação Verde em Solos dos Tabuleiros Costeiros

*Antônio Carlos Barreto*¹

*Marcelo Ferreira Fernandes*²

*Luiz Mário Santos da Silva*³

*Edson Patto Pacheco*⁴

Resumo

Na ecorregião dos Tabuleiros Costeiros a adubação verde no pomar cítrico com leguminosas arbustivas anuais, apesar dos resultados positivos, não tem tido boa adesão, principalmente devido à necessidade do plantio todos os anos, e o uso de leguminosas arbóreas surge como uma alternativa a ser avaliada. Foi instalado um experimento em um Argissolo Amarelo, em delineamento blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições, tendo laranja pêra como copa e limão cravo como porta enxerto, no espaçamento de 6 m x 4 m. Estão sendo testados os seguintes tratamentos: T1 - adubação mineral sem N; T2 - com 1/3 de N; T3 - com 2/3 de N; T4 - adubação completa; T5 - N fornecido por duas plantas de gliricídia por planta de citros; T6 - por cinco plantas; T7

¹ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, antonio.barreto@embrapa.br.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcelo.fernandes@embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, pesquisador da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Aracaju, SE, Imario@cpatc.embrapa.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciências do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, edson.patto@embrapa.br.

- por oito plantas e T8 - idêntico ao T6, sendo a gliricídia proveniente de área externa. A gliricídia foi plantada no centro de entrelinhas alternadas de citros, através de duas fileiras com espaçamento de um metro e espaçamentos entre plantas de 2; 0,8 e 0,5 m nos tratamentos T5, T6 e T7. Aos vinte meses após o plantio avaliou-se as plantas de citros em relação à altura, ao diâmetro abaixo e acima da enxertia, ao diâmetro da copa no sentido da linha de plantio e perpendicular a essa linha. Os resultados indicam que em densidades maiores à que corresponde a cinco plantas de gliricídia para uma de citros (T6), o aumento de produção de biomassa seria pouco significativo e que nesse estágio de desenvolvimento o N fornecido por cinco plantas de gliricídia para uma de citros, equivale ao efeito resultante da aplicação de um terço da dose de N na forma mineral.

Palavras-chave: consorciação de culturas, fixação de N, sistema de cultivo.

Growing *Gliricidia sepium* in the Citrus Groves Alternating Lines as a Permanent Source of Green Manure in Soils of the Coastal Plains

Abstract

Ecoregion in the coastal tablelands green manure in citrus orchard with annual leguminous shrub, despite the positive results, has not had good adherence, particularly with regard to planting each year, and the use of tree legumes is an alternative to be evaluated. An experiment on an Ultisol in a randomized block design with eight treatments and four replicates, pear and orange canopy and Rangpur lime as rootstock, spaced 6 mx 4 m was installed. Are being tested the following treatments: T1 - mineral fertilization without N; T2 - With 1/3 of N; T3 - With 2/3 of N; T4 - complete fertilization; T5 - N supplied by two plants gliricidia by citrus plant; T6 - for five plants; T7 - for eight plants and T8 - Same as T6 , with gliricidia from outside. Gliricidia was planted in the center of alternating lines of citrus through two rows spaced one meter, spacings of 2, 0.8 and 0.5 m in T5, T6 and T7 treatments. At twenty months after planting assessed the citrus plants in relation to height, diameter below and above the bud, the diameter of the crown towards the rows and perpendicular to this line. The results indicate that in the higher plants which is five gliricidia for citrus (T6) thickness, increased biomass production was negligible, and that this stage of development provided by the N gliricidia five plants for citrus equivalent to the effect resulting from the application of a third dose of N in mineral form.

Index terms: intercropping, nitrogen fixation, cropping system.

Introdução

A deficiência de nitrogênio (N) afeta bastante a produção das culturas, as quais dependem da aplicação de adubos nitrogenados sintéticos ou de fontes alternativas, como os adubos verdes. O uso de leguminosas que apresentam elevado potencial de produção de biomassa e fixação biológica de N (FBN), razão da preferência pelo seu uso, proporciona economia com fertilizantes e contribui para um manejo mais sustentável da exploração agrícola, além de diminuir a dependência de insumos externos. A adubação verde tem sido empregada com relativo sucesso, por promover no solo, dentre outros benefícios, o aumento do teor de matéria orgânica, melhoria da sua estrutura, elevação da capacidade de troca de cátions, maior retenção desses cátions, e, principalmente, maior disponibilidade de N (IGUE, 1984). Vários trabalhos de pesquisa com leguminosas anuais arbustivas e com leguminosas arbóreas já foram realizados para as condições dos Tabuleiros Costeiros, avaliando uma série de fatores e comprovando as vantagens do uso dessa prática, para culturas como milho, cana-de-açúcar e citros (BARRETO e FERNANDES, 1999; FERNANDES et al., 1999; FERNANDES et al., 2007; BARRETO e CARVALHO FILHO, 1992; SILVA e MENDONÇA, 1995; BARRETO e FERNANDES, 2001; BARRETO et al., 2002; CARVALHO et al., 1998; MELO IVO et al., 2007).

Em áreas cultivadas com pomares é mais comum o uso de leguminosas arbustivas, anuais ou perenes, cultivadas nas entrelinhas no período das chuvas e roçadas na floração, que é um período favorável à decomposição e de maior acúmulo de biomassa e nutrientes. Além disso, no caso dos Tabuleiros Costeiros, é quando tem início o período seco, e a roçagem das entrelinhas elimina uma indesejável competição por água e nutrientes com as frutíferas. No entanto, a utilização dessa prática nem sempre se torna atrativa para os agricultores, principalmente porque exige o plantio das leguminosas todos os anos.

A introdução de espécies leguminosas arbóreas nas áreas cultivadas com pomares pode ser uma alternativa viável para suprir a demanda por N (PAULINO et al, 2009) tornando-se uma fonte permanente desse nutriente. Por outro lado, por se tratar de um sistema de consórcio, a sua viabilidade vai depender do balanço entre benefícios e perdas pelas culturas envolvidas, o que está

associado à complementaridade espacial e temporal no uso dos recursos (MILLER e PALLARDY, 2001).

No caso das leguminosas arbóreas, as informações que se tem, é que existe uma grande variação da sua contribuição na FBN, mas, alguns trabalhos destacam a sua eficiência, pelo menos em suprir parcialmente a necessidade de outras espécies (SANGINGA, 2003; DAUDIN e SIERRA, 2008). Outra questão envolvida nesse processo é a sincronização entre a liberação do N dos materiais orgânicos adicionados ao solo e a demanda das culturas associadas, fato que se torna mais crítico quando envolve culturas anuais, como o milho cultivado nas entrelinhas da gliricídia em sistema de “alley cropping” (MAKUMBA et al, 2005). Em cultura perene, como no caso dos citros, a probabilidade de perdas de N por lixiviação é menor, pois a planta, a depender das condições de umidade do solo, estaria apta a absorver nutrientes durante todo o ano. Além do mais, a gliricídia apresenta alta taxa de decomposição das folhas e galhos tenros em relação a outras espécies como, por exemplo, a leucena e o guandu, o que pode resultar numa mais rápida mineralização do N (PALM e SANCHES, 1990).

O objetivo do trabalho é definir a melhor densidade de plantio de gliricídia, em entrelinhas alternadas do pomar, que funcione como uma fonte permanente de N, desde que não prejudique de forma significativa o desenvolvimento e produção das plantas de citros.

Material e Métodos

O trabalho está sendo desenvolvido no município de Umbaúba, no Estado de Sergipe, com localização geográfica de 11° 27' S e 37° 40' W, em um Argissolo Amarelo distrófico, com os seguintes atributos químicos na profundidade de 0 a 20 cm: matéria orgânica 26,6 g kg⁻¹; pH em água 5,5; cálcio 18,1, magnésio 8,6 e alumínio 0,75 mmol_c dm⁻³; fósforo 7,6 e potássio 58,5 mg dm⁻³.

No primeiro ano da instalação do experimento foi aplicada 1 ton ha⁻¹ de calcário dolomítico antes do preparo do solo, realizado através de uma aração e duas gradagens. Em seguida, a gliricídia foi plantada por mudas provenientes de sementes condicionadas em tubetes. No segundo ano, foram plantadas as

mudas de citros, em 28 de junho 2011, com copa de laranja pêra e limão cravo como porta enxerto, no espaçamento de 6 m x 4 m, tendo sido adicionado na cova 1 kg de calcário e 500 g de superfosfato simples. O plantio antecipado da gliricídia garantiu o início da deposição de biomassa, na zona de coroamento, já no primeiro ano de desenvolvimento das plantas de citros. As parcelas são compostas de duas linhas de citros com doze metros de comprimento, tendo oito plantas totais e quatro plantas úteis.

O experimento tem quatro repetições e oito tratamentos, como descritos a seguir: T1) fornecimento dos nutrientes recomendados para cada ano a partir do plantio (SOBRAL et al, 2008), na forma mineral, menos o N; T2) idêntico ao T1, com 1/3 da dose recomendada de N; T3) idêntico ao T1, com 2/3 da dose recomendada de N; T4) idêntico ao T1, com a dose total de N recomendada; T5) idêntico ao T1 com o N sendo fornecido por duas fileiras de gliricídia plantadas em entrelinhas alternadas de citros, com espaçamento de 1,0 m entre as fileiras de gliricídia e 2,50 m entre cada fileira de gliricídia e a fileira de citros adjacente. O espaçamento entre plantas de gliricídia na linha é de 2,0 m, e deposição da biomassa de duas plantas de gliricídia para uma de citros (2G:1C); T6) idêntico ao T5, com espaçamento entre plantas de gliricídia na linha de 0,80 m e deposição da biomassa de cinco plantas de gliricídia para uma de citros (5G:1C); T7) idêntico ao T5, com espaçamento entre plantas de gliricídia na linha de 0,50 m e deposição da biomassa de oito plantas de gliricídia para uma de citros (8G:1C); T8) idêntico ao T6 com a gliricídia proveniente de área externa.

O manejo das plantas invasoras nas entrelinhas sem gliricídia está sendo feito por meio de roçagem, enquanto que nas entrelinhas com gliricídia e na zona de coroamento dos citros, usou-se no primeiro ano uma capinadeira manual motorizada, e a partir do segundo ano a aplicação de glifosato na linha de plantio do citros, numa faixa de 1,5 m de cada lado. São realizadas três podas de gliricídia ao ano, com intervalo de quatro meses entre as podas. As plantas são cortadas a 0,5 m de altura e os dois terços superiores do material podado (galhos tenros + folhas) são depositados na zona de coroamento das plantas de citros, em uma área, no primeiro ano de 0,7 m de raio e no segundo ano de 1,0 m de raio. A cada poda se avalia a quantidade de biomassa seca depositada e de macro e micronutrientes adicionados. Dois meses após o plantio das mudas de citros no campo e em intervalos de seis meses a partir deste período, foram feitas avaliações dos seguintes dados biométricos: altura

das plantas (Alt Pl); diâmetro do caule 10 cm abaixo (θ AbEnx) e 10 cm acima da enxertia (θ AcEnx); diâmetro da copa no sentido da linha de plantio (θ Lin) e diâmetro da copa perpendicular à linha de plantio (θ P Lin). As avaliações são feitas nas quatro plantas úteis das parcelas, e o resultado médio é utilizado para as análises estatísticas.

A análise estatística dos diversos parâmetros foi feita através da Anova, utilizando-se o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para comparação entre as médias dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Produção de biomassa de gliricídia

A gliricídia foi plantada em 17 de junho de 2010 e aos sete e doze meses após o plantio foram realizadas podas com o objetivo de estimular uma maior rebrota e promover uniformização da copa das plantas. A biomassa dessas podas foi depositada entre as duas fileiras de gliricídia, localizadas na parte central das entrelinhas de citros. Após quatro meses da segunda poda de uniformização, e estando as plantas de citros com três meses e dez dias de idade, foi realizada a primeira poda para deposição na zona de coroamento.

Consta, na Tabela 1, os dados referentes às cinco podas realizadas até o momento, com intervalo entre as podas em geral de quatro meses. Entre a segunda e a terceira poda o intervalo foi de cinco meses, devido ao baixo índice pluviométrico registrado no primeiro semestre de 2012, que correspondeu aproximadamente à metade da quantidade de chuva que é comum ocorrer nesse período do ano na região. Levando-se em conta as cinco podas realizadas a produção de biomassa de gliricídia vem aumentando, como esperado, tendendo a se estabilizar aproximadamente aos três anos após o plantio (BARRETO et al, 2004). A produção de biomassa nas três densidades, que corresponde à proporção de duas (T5), cinco (T6) e oito (T7) plantas de gliricídia para uma de citros, apresentou nas duas primeiras podas um comportamento linear (Tabela 1), verificando-se diferenças estatisticamente significativas entre as produções das três densidades, enquanto que, nas três

podas seguintes, ocorreram aumentos de produção expressivos e significativos de duas para cinco plantas e pequenos aumentos não significativos de cinco para oito plantas, caracterizando uma resposta quadrática.

No ano de 2012, segundo ano de condução do experimento, a quantidade de nitrogênio utilizada no tratamento T4, que corresponde à dose recomendada para esse estágio de desenvolvimento das plantas na região, foi de 200 g planta⁻¹ ano⁻¹ de N, na forma de ureia. Nos tratamentos T5, T6 e T7, somando-se as quantidades de nitrogênio adicionadas pela gliricídia na segunda, terceira e quarta poda, verifica-se que dá um total de 152,4; 270,7 e 307,5 g planta⁻¹ ano⁻¹ de N respectivamente (Tabela 1), que corresponde a 63,4; 112,6 e 127,9 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N.

Tabela 1. Quantidade de biomassa seca de gliricídia depositada na zona de coroamento e nitrogênio adicionado, nas três densidades de plantio (T5, T6 e T7), nas cinco podas efetuadas.

Podas	Tratamento com gliricídia	Biom Seca kg/pl	Nitrogênio g/pl
1ª Poda	T5 - 2G:1C	0,840 a ²	26,8
06.10.11	T6 - 5G:1C	1,851 b	59,2
IEP ¹ : 4 M	T7 - 8G:1C	2,188 c	70,0
2ª Poda	T5 - 2G:1C	1,469 a	38,0
08.02.12	T6 - 5G:1C	2,684 b	69,8
IEP: 4 M	T7 - 8G:1C	3,477 c	98,8
3ª Poda	T5 - 2G:1C	1,481 a	53,3
04.07.12	T6 - 5G:1C	2,457 b	88,5
IEP: 5 M	T7 - 8G:1C	2,619 b	94,3
4ª Poda	T5 - 2G:1C	1,796 a	61,1
07.11.12	T6 - 5G:1C	3,306 b	112,4
IEP: 4 M	T7 - 8G:1C	3,364 b	114,4
5ª Poda	T5 - 2G:1C	2,805 a	95,4
07.03.13	T6 - 5G:1C	3,719 b	126,4
IEP: 4 M	T7 - 8G:1C	3,863 b	131,3

¹ IEP – intervalo entre podas; ² valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Paulino et al. (2009), em cultivo em aleias com mangueira e gravioleira, verificaram que a glicirídiã, em três podas anuais forneceu $80,3 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de N, no segundo ano, resultado próximo ao obtido nesse trabalho, se for considerado que eles usaram uma menor densidade de glicirídiã no sistema.

Verifica-se, portanto, que o N fornecido pelo tratamento T5 equivale a 76% do N mineral fornecido pelo T4, o T6 supera o T4 em 35% e o T7 em 54%, indicando que a quantidade de N fornecida pela glicirídiã, pelo menos pelos tratamentos T6 e T7, foi superior à demandada pelo citros, o que também está de acordo com Paulino et al. (2009), que verificaram um maior fornecimento de N pela glicirídiã para a mangueira e a gravioleira.

Dados biométricos

Na Tabela 2, encontra-se a comparação entre as médias dos tratamentos, para os parâmetros de desenvolvimento vegetativo medidos nas plantas úteis das parcelas, aos vinte meses após o plantio das mudas de citros. A comparação das médias pelo teste de Scott-Knott demonstra, que em todos os parâmetros houve igualdade de comportamento entre os tratamentos T1 que é sem uso de N e o T5 no qual o N é fornecido por duas plantas de glicirídiã, indicando que, a princípio, a quantidade de N fornecida por duas plantas de glicirídiã é insuficiente para causar algum efeito significativo no desenvolvimento das plantas de citros. Também se verifica que o tratamento T3, que corresponde a dois terços da dose de N recomendada, na forma de ureia e o T4, que fornece a dose completa, se equivalem e proporcionam os melhores índices de desenvolvimento das plantas, fazendo supor, que, a dose recomendada de N para o segundo ano de plantio, esteja acima das necessidades das plantas de citros. Em um plano intermediário, com comportamento em parte semelhante do ponto de vista estatístico (altura de plantas e diâmetro da copa no sentido da linha), estão os tratamentos T2, que corresponde a um terço da adubação química recomendada, o T6 e o T7 que é o N fornecido por cinco e oito plantas de glicirídiã respectivamente, e o T8 que é igual ao T6, só que a glicirídiã é proveniente de uma área externa ao experimento.

Os resultados indicam que apenas parte do nitrogênio fornecido pela glicirídiã é que foi aproveitado pelas plantas de citros, como constatado por Daudin e Sierra (2008) que encontraram uma taxa de transferência de 57%, apesar da alta taxa de decomposição da sua biomassa (PALM e SANCHES, 1990). Essa

diferença está relacionada ao próprio processo de mineralização, que envolve muitos fatores relacionados às plantas e ao solo. Não havendo diferença entre os tratamentos T2 e T6, significa dizer que, a adição de biomassa de cinco plantas de gliricídia para uma de citros, corresponde ao efeito de um terço da dose de N fornecido na forma química. Já a semelhança entre os tratamentos T6 e T8, demonstra que a presença da gliricídia em fileiras alternadas do pomar, não tem até o momento, prejudicado o desenvolvimento das plantas de citros.

Tabela 2. Comparação de médias dos tratamentos (T) pelo teste de Scott-Knott, em relação à altura de plantas (Alt P), diâmetro abaixo (θ Ab Enx), e acima da enxertia (θ Ac Enx), diâmetro da copa no sentido da linha de plantio (θ Lin) e perpendicular a essa linha (θ P Lin), aos vinte meses após o plantio das mudas de citros.

Tratamento	Alt P	θ Ab Enx	θ Ac Enx	θ Lin	θ P Lin
T1 ^{/1}	0,70 a ^{/4}	13,7 a	11,5 a	0,30 a	0,28 a
T2	0,86 b	19,9 c	17,8 c	0,47 b	0,48 b
T3	0,97 c	23,0 d	21,0 d	0,63 c	0,60 c
T4	0,97 c	22,1 d	20,7 d	0,63 c	0,61 c
T5	0,73 a	14,2 a	12,0 a	0,33 a	0,32 a
T6	0,87 b	17,4 b	15,4 b	0,42 b	0,41 a
T7	0,87 b	17,7 b	15,7 b	0,42 b	0,40 a
T8	0,83 b	17,6 b	15,9 b	0,46 b	0,39 a
M ^{/2}	0,85	18,2	16,2	0,46	0,43
CV ^{/3}	6,21	9,77	11,35	12,8	19,2

^{/1} T1- Sem adubação de N. T2 – 1/3 da dose de N recomendada. T3 – 2/3 da dose de N recomendada. T4- Total da dose de N recomendada. T5 - deposição de biomassa de duas plantas de gliricídia para uma de citros. T6 – deposição de biomassa de cinco plantas de gliricídia para uma de citros. T7 – deposição de biomassa de oito plantas de gliricídia para uma de citros. T8 – igual ao T6 mas com gliricídia proveniente de área externa. ^{/2} M - média geral. ^{/3} CV – coeficiente de variação. ^{/4} Valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

- Em densidades maiores à que corresponde à adição de cinco plantas de gliricídia para uma de citros, o aumento de produção de biomassa de gliricídia é pouco significativo.
- A deposição da biomassa de cinco plantas de gliricídia para uma de citros, em parte, equivale ao efeito resultante da aplicação de um terço da dose recomendada de N, fornecido na forma mineral.

Referências

BARRETO, A.C.; CARVALHO FILHO, O.M. de Cultivo de leucena em consórcio com feijão, milho e algodão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.11, p.1533-1540, 1992.

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F.; CARVALHO FILHO, O. M. de. **Cultivo de alamedas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em solos de Tabuleiros Costeiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 36).

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F; CARVALHO FILHO, O. M.de. Matéria seca de *Gliricidia sepium* em função da altura e da frequência de corte para adubação verde em sistema de cultivo em alamedas em solos de Tabuleiros Costeiros. REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14., 2002, Cuiabá, MT. **Resumos...** Cuiabá, MT, 2013. p 147.

BARRETO, A.C.; FERNANDES, M.F. Cultivo de *Gliricidia sepium* e *Leucena leucocephala* em alamedas visando a melhoria dos solos dos Tabuleiros Costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, nº 10, p. 1287-93, out. 2001.

BARRETO, A.C.; FERNANDES, M.F. Produtividade de fitomassa de leguminosas para adubação verde, em solo de tabuleiro costeiro. **Agrotropica**, Itabuna, v.11, n.2, p. 89-96, 1999.

CARVALHO, J.E.B. de; SOUZA, L. da S.; SOUZA, L.D.; CALDAS, R.C.; RAMOS, W.F.; COSTA NETO, A. de O.; ARAÚJO, A.M. de A.; LOPES, L.C. ; SILVEIRA, J.R.S. Manejo do solo no controle integrado de plantas daninhas em citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.1, p. 21-27, 1998.

DAUDIN, D.; SIERRA, J. Spatial and temporal variation of below-ground N transfer from a leguminous tree to an associated grass in an agroforestry system. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.126, p. 275–280, 2008.

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; DICK, R. P. Responses of soil enzyme activities to the pruning frequency of *Gliricidia sepium* in an alley-cropping system in the Brazilian Coastal Tablelands. In: THE THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ENZYMES IN THE ENVIRONMENT, 3., 2007, Viterbo. **Proceedings...** Viterbo, 2013.

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; EMÍDIO FILHO, J. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.9, p. 1593-1600, 1999.

IGUE, K. **Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo**. In: ADUBAÇÃO verde no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.232-267.

MAKUMBA, W.; JANSSEN, B.; OENEMA, O.; AKINNIFESI, F.K. Influence of time of application on the performance of gliricidia prunings as a source of N for maize. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v.42, p.:51-63, 2005.

MELLO IVO, W.M.P., CINTRA, F.L.D, SILVA, W.C., SILVA, L.V. Produção de biomassa por leguminosas em área de renovação de cana-de-açúcar nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., Gramado, RS. **Anais...** Gramado: SBCS, 2007. 1 CD-ROM.

MILLER, A.W.; PALLARDY, S.G. Resource competition across the crop-tree interface in a maize-silver maple temperate alley cropping stand in Missouri. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.53, p. 247-259, 2001.

PALM, C.A.; SANCHES, P.A. Decomposition and nutrient release patterns of the leaves of three tropical legumes. **Biotropica**, Raleigh, v.22, n.4, p. 330-338, 1990.

PAULINO, G.M.; ALVES, B.J.R.; BARROSO, D.G. URQUIAGA, S.; ESPINDOLA, J.A.A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, p. 1598-1607, 2009.

SANGINGA, N. Role of biological nitrogen fixation in legume based cropping systems; a case study of West Africa farming systems. **Plant and Soil**, Ibadan, v.252, p. 25–39, 2003.

SILVA, L.F. da; MENDONÇA, J.R. **Comportamento da gliricídia (*G.sepium*) em solos de tabuleiro do Sul da Bahia**. Ilhéus: Ceplac/Centro de Pesquisa do Cacau, 1995. 15 p.

SOBRAL, L.F.; ANJOS, J.L. dos; MAGALHÃES, A.F.J.; et al. Nutrição e adubação da laranja. In: MELO, M. B. de; SILVA, L. M. S. da (Eds.). **Aspectos Técnicos dos Citros em Sergipe**. Aracaju: Deagro; Embrapa Tabuleiros Costeiros, cap. 4, 2008.

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA