

19

Circular Técnica

Aracaju, SE

Dezembro, 2001

Autores

Antônio Carlos Barreto
Pesquisador Embrapa
Tabuleiros Costeiros. Av.
Beira Mar 3250, Praia 13
de Julho. 49025-040 –
Aracaju – SE.

Marcelo Ferreira Fernandes
Pesquisador Embrapa
Tabuleiros Costeiros. Av.
Beira Mar 3250, Praia 13
de Julho. 49025-040 –
Aracaju – SE.



Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros

1. Introdução



De uma maneira geral os solos sob cultivo, submetidos à mobilização excessiva e retirada da produção e resíduos vegetais, sofrem no decorrer do tempo uma redução significativa no teor de matéria orgânica. A situação é agravada em solos de textura média a arenosa e bem intemperizados, pobres em matéria orgânica, e em regiões de elevada temperatura e umidade devido à maior taxa de decomposição da mesma (Alexander, 1977).

Para solos com as condições citadas acima, que coincidem com as predominantes nos tabuleiros costeiros, o manejo da matéria orgânica é essencial, já que ela é a principal reserva de N e a responsável por grande parte da Capacidade de Troca de Cátions (CTC) dos solos tropicais, onde participa com 56% a 82% (Raij, 1981).

A elevação do teor de carbono em solos degradados permite, entre outros aspectos, a elevação da CTC (Helling et al., 1964 e Testa et al., 1992) e da capacidade de retenção de umidade, e a melhoria da estrutura do solo (Igue, 1984).

A adubação verde tem sido considerada uma das práticas mais eficientes e das mais viáveis do ponto de vista prático, na tentativa de manter ou até mesmo aumentar os teores de matéria orgânica dos solos. Na atualidade, pode-se conceituar a adubação verde como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporando-as ao solo ou deixando-as na superfície, visando-se a proteção superficial, bem como a manutenção e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, inclusive a profundidades significativas, ou seja, em torno de 1,0 m. Eventualmente, partes das plantas utilizadas como adubos verdes podem ter outras destinações como, por exemplo, produção de sementes, fibras, alimentação animal etc. (Calegari et al., 1993).

Para os solos dos tabuleiros costeiros, pelas características mencionadas anteriormente, esta prática seguramente trará resultados positivos, desde que se utilizem espécies adequadas de plantas, preferivelmente leguminosas, pelos benefícios adicionais da fixação de nitrogênio.

A Embrapa Tabuleiros Costeiros vem desenvolvendo desde 1994 um programa de pesquisa visando atender a essa finalidade, e diversos trabalhos foram conduzidos em alguns solos desse ecossistema. As recomendações que se seguem são fruto do conhecimento acumulado em função dos resultados já obtidos, juntamente com experiências desenvolvidas em outras regiões.

RECOMENDAÇÕES

Leguminosas

A família das leguminosas compõe-se de numerosas espécies que apresentam características diversas quanto ao ciclo vegetativo, produção de fitomassa, porte e ainda uma ampla diversidade de exigências em relação a clima e solo. Por esta razão, na escolha de espécies a serem recomendadas para determinada região, deve-se procurar combinações desses fatores que atendam às exigências locais, dando-se preferência às que produzam maior volume de matéria seca, às menos sujeitas a pragas e doenças e às que possuam sementes relativamente uniformes e fáceis de semear, tanto manualmente como por meio de máquinas.

Experimentos para avaliação de leguminosas foram conduzidos em solos de tabuleiros costeiros nos anos de 1995 e 1996. Foram feitas calagem e adubação com fósforo e potássio. As leguminosas avaliadas foram: amendoim comum, calopogônio, *Crotalaria juncea*, *C. ochroleuca*, *C. breviflora*, *C. spectabilis*, guandu comum, guandu anão, feijão-de-porco, mucuna preta, mucuna rajada, labe-labe e feijão-de-corda, cujas produções de matéria seca e teores dos nutrientes na parte aérea são apresentados nas Tabelas 2 e 3 (Barreto & Fernandes, 1999).

Em 1995, as espécies guandu comum, feijão-de-porco, *Crotalaria ochroleuca* e *Crotalaria spectabilis* destacaram-se das demais em termos de produtividade de matéria seca. Em 1996, elas confirmaram o seu bom desempenho, juntamente com algumas outras, que apresentaram produções equivalentes. As produtividades médias de matéria seca da parte aérea, observadas nesse período de avaliação, são equivalentes às obtidas em outras regiões do Brasil (FUNDAÇÃO CARGILL, 1984) e, portanto, expressivas, levando-se em conta o baixo potencial de fertilidade dos solos estudados, que são típicos da região dos tabuleiros costeiros. Vale salientar também que a obtenção de um bom desempenho por parte de espécies que apresentam características bastante diversas entre si, tais como hábito de crescimento, duração do ciclo e porte da planta, é um aspecto muito favorável em relação à disponibilidade de materiais para uso em diferentes sistemas.

Tomando por base, principalmente, a produtividade de matéria seca da parte aérea (Tabela 2), as leguminosas que foram testadas poderiam ser divididas em três grupos: 1) Grupo de maior produtividade (guandu comum, labe-labe e feijão-de-porco); 2) Grupo de produtividade intermediária (*Crotalaria ochroleuca*, mucuna preta, *Crotalaria juncea* e *Crotalaria spectabilis*); e 3) Grupo de menor produtividade (mucuna rajada, calopogônio, guandu anão, amendoim, *Crotalaria breviflora* e feijão-de-corda).

Características agrônômicas das leguminosas dos grupos 1 e 2 (Calegari et al., 1993)

Grupo 1

Guandu comum (*Cajanus cajan* L. Millsp) – Leguminosa anual, bianual ou semiperene, de crescimento inicial lento, que se desenvolve bem em solos tropicais e subtropicais, com bastante resistência à seca. Possui raiz pivotante profunda, podendo romper camadas compactadas. Tem apresentado bom desenvolvimento em solos arenosos e argilosos. Não tolera umidade excessiva nas raízes. É pouco exigente quanto à fertilidade, desenvolvendo-se em solos com pH de 5 a 8. É planta rústica que pode ser utilizada como adubo verde, produtora de grãos para a alimentação humana, ou forrageira rica em proteínas para a alimentação animal.

Labe-labe (*Dolichos lablab* L.) – Leguminosa anual ou bianual, de hábito indeterminado, de clima tropical e subtropical, geralmente sensível ao fotoperíodo, sendo algumas variedades de dias curtos e outras de dias longos. Razoavelmente tolerante às secas prolongadas, tem preferência por locais onde a temperatura média está entre 19oC e 24oC. Adapta-se aos diversos tipos de solos (argilosos até os arenosos), com melhor performance naqueles bem drenados e férteis. Em solos com fertilidade baixa e pH inferior a 5,5, normalmente o crescimento é mais lento. Tem sido usada na alimentação humana e como forragem verde para bovinos e equinos.

Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L. DC.) – Leguminosa muito rústica, anual ou bianual, resistente a altas temperaturas e à seca. Possui ciclo anual longo, com 180 dias, e floresce com 140 dias. Tolerava o sombreamento parcial. Planta de clima tropical e subtropical, adapta-se praticamente a todos os tipos de solos (argilosos e arenosos), inclusive aqueles pobres em fósforo. Promove uma boa cobertura do solo, com efeito alelopático às invasoras, atuando eficientemente no controle da tiririca (*Cyperus* sp.). Seus grãos apresentam elevada toxidez para os animais. Nas nossas condições tem ocorrido o ataque de um crisomelídeo de coloração vermelha, em geral na fase inicial de crescimento, provocando redução da área foliar.

Grupo 2

Crotalaria ocreoleuca (*Crotalaria ochroleuca* L.) – Leguminosa anual de crescimento determinado, arbustiva, com hábito ereto. Tem apresentado boa adaptação às condições de solo e clima dos tabuleiros. À semelhança da *C. juncea*, tem o caule ereto semi-lenhoso. Apresenta uma expressiva proporção de caule na composição da biomassa da parte aérea; as folhas são estreitas. É sujeita ao ataque da lagarta-das-vagens que, dependendo da intensidade,

pode chegar a comprometer a produção de sementes.

Mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) – Leguminosa anual, robusta, de crescimento indeterminado, com hábito rasteiro. Planta de clima tropical e subtropical, é resistente a temperaturas elevadas, à seca, ao sombreamento e ligeiramente resistente ao encharcamento temporário do solo. Rústica, apresenta bom desenvolvimento em solos ácidos, de baixa fertilidade. Possui capacidade de atuar na diminuição da multiplicação de populações de nematóides. É possível utilizar a forragem de mucuna (solteira ou consorciada com milho) na alimentação animal, quer em pastejo direto, quer na forma de silagem ou feno. Pode-se também aproveitar os grãos, vagens e hastes secas trituradas.

Crotalária júncea (*Crotalaria juncea* L.) – Leguminosa anual, de caule ereto semi-lenhoso, ramificado na parte superior. Planta de clima tropical e subtropical, arbustiva, cujo porte varia de 2 m a 3 m de altura, é de rápido crescimento inicial, o que lhe confere maior competitividade com as invasoras, apresentando também um expressivo efeito supressor e alelopático sobre estas. Seu rápido crescimento inicial possibilita cortes precoces, em torno de 70 a 90 dias após o plantio. Tem apresentado bom comportamento nos solos argilosos e arenosos. Pode ser utilizada para silagem. Produz grande quantidade de sementes, o que compensa grandemente a perda ocasionada pelo ataque da lagarta-das-vagens.

Crotalária espectávelis (*Crotalaria spectabilis* Roth) – Leguminosa anual, de crescimento inicial lento. Possui raiz pivotante profunda, podendo romper camadas compactadas. É uma planta subarbustiva, de porte médio (0,60 m a 1,50 m) e ramificada. É de clima tropical e subtropical, apresentando bom comportamento nos diferentes tipos de textura de solo, inclusive nos solos relativamente pobres em fósforo. É bastante efetiva no impedimento da multiplicação das populações de nematóides. É a espécie mais tóxica de crotalária, só ingerida pelos animais na falta de outras forrageiras. Possui a substância monocrotalina, de efeito hepatotóxico. Apresenta limitações na produção de sementes devido ao ataque de lagarta-das-vagens e à reduzida taxa de polinização cruzada.

Preparo do solo

Pode ser feito pelo método convencional (1 aração + 2 gradagens) ou pelo preparo mínimo (1 ou 2 gradagens), conforme as características do solo e infraestrutura do agricultor.

Inoculação das sementes com rizóbios

Os rizóbios associados às raízes de leguminosas para cobertura vegetal e adubo verde são encontrados natural-

mente nos solos, não necessitando, na maioria dos casos, ser introduzidos através da inoculação das sementes. Experimentos realizados pela Embrapa em região de Tabuleiros Costeiros, em 1995 e 1996, indicam a ausência de resposta de diversas leguminosas utilizadas como adubo verde (feijão-de-porco, mucuna preta, mucuna rajada, *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis*, *C. ochroleuca*, *C. breviflora*, guandu comum, guandu anão, labe-labe, calopogônio, amendoim e feijão-de-corda) à inoculação com rizóbios selecionados (Barreto & Fernandes, 1999). De um modo geral, as restrições ao processo de fixação biológica do N por estas plantas estão mais associadas a problemas químicos do solo, como baixos teores de nutrientes, principalmente P, acidez do solo e altos teores de Al, do que propriamente pela ausência dos rizóbios no solo. Porém, se ainda após a correção química do solo a nodulação das raízes das leguminosas for reduzida ou ausente, a inoculação pode ser necessária. No Brasil, os inoculantes com rizóbios para diversas espécies de leguminosas são comercializados a preços muito reduzidos por algumas instituições de pesquisa, dentre elas a Embrapa Agrobiologia. Este inoculante é misturado a sementes ligeiramente umedecidas até que estas estejam uniformemente envolvidas por uma camada uniforme do inoculante. Em seguida estas sementes são espalhadas e deixadas para secar em local sombreado e arejado. Sementes inoculadas desta forma podem ser plantadas até o dia seguinte à sua mistura com o inoculante. As proporções entre a quantidade de sementes e de inoculantes a serem misturadas dependem do tamanho das sementes das leguminosas, de acordo com o indicado na Tabela 1 (modificada a partir de Faria et al., 1985). O inoculante deve ser armazenado em geladeira até a data de plantio, não devendo ser utilizado caso a validade esteja vencida.

Tabela 1. Quantidade de inoculante a ser adicionado em função do tamanho das sementes.

Leguminosa	Inoculante (g)	Semente (kg)
Sementes grandes (soja, feijão, feijão-de-corda, amendoim, guandu, fava, feijão-de-porco, mucuna)	200	50
Sementes médias (calopogônio, soja perene, leucena, siratro, centrosema, puerária)	200	20
Sementes pequenas (estilosantes, desmódium, alfafa, trevo)	200	10

Calagem e Adubação

Os solos de maior expressão em extensão sobre os tabuleiros costeiros são os Latossolos Amarelos e, secundariamente, os Podzólicos Amarelos. São em geral ácidos a fortemente ácidos, contêm alumínio trocável, com predomínio de solos álicos (saturação por alumínio igual ou maior que 50%) e em menor proporção de solos distróficos (saturação por bases e por alumínio menores que 50%). A CTC é muito baixa, assim como os teores de potássio e fósforo (Jacomine, 1997). Portanto, são solos que necessitam de correção da acidez e de adição pelo menos dos macronutrientes, para que as plantas apresentem um desenvolvimento satisfatório.

As leguminosas naturalmente dispensam o uso do nitrogênio, o qual obtêm através da fixação simbiótica com bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*. Embora algumas leguminosas utilizadas como cobertura vegetal ou adubo verde sejam pouco exigentes em nutrientes, o processo de fixação biológica do N é muito dependente de P (Figura 1). Sendo assim, a adubação fosfatada torna-se indispensável, na maioria dos casos, para um crescimento vigoroso das leguminosas. O uso da dose de 60 kg.ha⁻¹ de (P₂O₅), na forma de superfosfato simples, proporcionou resultados satisfatórios no desenvolvimento das leguminosas nos experimentos realizados. No que diz respeito ao potássio, que em geral também apresenta baixa disponibilidade nos solos dos tabuleiros, observou-se resposta significativa com o uso da dose de 60 kg.ha⁻¹ de (K₂O), na forma de cloreto de potássio. A aplicação do adubo feita a lanço, com posterior incorporação, tem apresentado melhores resultados (Barreto & Fernandes, 1999), podendo no entanto ser aplicado no sulco de plantio, caso seja mais conveniente por questões de ordem prática. É altamente recomendável, sempre quando possível, efetuar a calagem e a adubação tomando-se por base os resultados da análise do solo.



Figura 1. Efeito da ausência de fósforo no desenvolvimento da *Crotalaria ochroleuca* e da *Crotalaria juncea*.

Semeadura

As leguminosas devem ser plantadas no início da estação chuvosa. Se plantadas como cultura exclusiva, deve-se observar o espaçamento, a densidade de plantio e a quantidade necessária de sementes por unidade de área recomendadas para cada espécie e apresentadas na Tabela 4. O plantio pode também ser feito a lanço, acompanhado de uma gradagem leve, e deve-se usar cerca de 20% a mais das quantidades de sementes recomendadas na Tabela 4, cabendo destacar que nessas densidades o feijão-de-porco e a mucuna preta apresentaram alta capacidade de controle de ervas daninhas (Fernandes et al., 1999). Deve-se atentar para a profundidade de incorporação, que deve ser de 1 cm a 2 cm para sementes pequenas e 4 cm a 5 cm para sementes maiores. Nesse caso a adubação com fósforo e potássio também deve ser feita a lanço antes da última gradagem.

As leguminosas para adubo verde também podem ser intercaladas às culturas anuais ou culturas perenes. Com as anuais, como no caso do milho, obtiveram-se melhores resultados utilizando-se leguminosas de porte ereto, como por exemplo guandu e *Crotalaria juncea*, em plantio simultâneo. O feijão-de-porco, por ser mais agressivo, deve ser plantado cerca de 10 dias após o plantio do milho (Barreto & Fernandes, 1998). O espaçamento e densidade do milho devem ser os recomendados para plantio exclusivo, ou seja, 1 m entre linhas e 0,40 m entre covas, com duas plantas por cova. A leguminosa deve ser plantada entre as fileiras de milho, com a mesma densidade utilizada no plantio exclusivo. Nesse sistema, o fósforo e o potássio devem ser fornecidos para ambas as culturas, por meio da adubação a lanço ou aplicando-se o adubo no sulco de plantio de ambas as culturas. Se a leguminosa não for adubada, ela sofre uma competição muito forte por parte do milho, o que causa uma redução acentuada na produção de biomassa. O nitrogênio deverá ser aplicado apenas para o milho. Espera-se que com o uso continuado desse sistema a necessidade de nitrogênio diminua com o tempo.

A combinação de gramíneas com leguminosas favorece principalmente a melhoria das características físicas dos solos, pois, devido à elevada relação C/N, as raízes das gramíneas são decompostas mais lentamente e, portanto, atuam como agentes estabilizadores importantes dos macroagregados, contribuindo destarte para a melhoria da estruturação do solo (Tisdall & Oades, 1980). Além disso, esse sistema viabiliza o uso continuado da adubação verde, visto que não restringe a exploração econômica da área com a cultura do milho.

O plantio intercalar com culturas perenes, como no caso

do citros, deve ser feito no início do período chuvoso, em geral a lanço, com posterior incorporação das sementes com uma gradagem leve. No final desse período, quando a competição por água torna-se crítica, a massa vegetal desenvolvida nas entrelinhas é roçada e deixada sobre a superfície. Nos tabuleiros costeiros da Bahia e Sergipe, vem se obtendo bons resultados com o uso do controle integrado de plantas daninhas em citros, por meio da adubação verde nas entrelinhas associada ao uso de herbicida na projeção da copa. Esse sistema tem promovido a melhoria de algumas características do solo, tais como redução da densidade, aumento da macroporosidade e da velocidade inicial de infiltração de água no solo, além de promover aumentos em torno de 25% na produtividade, diminuição dos custos na exploração do citros e possível aumento da longevidade das plantas (Carvalho et al, 1998).

Controle de Plantas Invasoras

Em geral realiza-se uma a duas capinas no início do desenvolvimento da cultura, a depender do nível de

infestação de plantas daninhas na área.

Corte e Incorporação

O adubo verde na época da floração apresenta grande produção de biomassa, que se encontra tenra e com baixa relação C/N. O material cortado nessa época sofre decomposição mais rápida em comparação ao material cortado em época mais tardia, que neste caso se encontra mais lenhoso e com relação C/N mais alta. Da mesma forma, o material, quando incorporado ao solo, sofre decomposição mais rápida do que quando deixado na superfície. É que o processo de incorporação aumenta bastante a superfície de contato do adubo verde com o solo e conseqüentemente com os organismos responsáveis pela sua decomposição.

Nas condições dos tabuleiros costeiros, onde é alta a taxa de decomposição dos materiais orgânicos incorporados, deve-se dar preferência ao corte mais tardio, deixando as plantas na superfície. Desta maneira o solo fica mais protegido e se espera que os benefícios da adubação verde sejam mais prolongados.

Tabela 2. Produtividade máxima de matéria seca da parte aérea de leguminosas, nos anos de 1995 e 1996, e média dos dois anos, em solo de tabuleiros costeiros de Sergipe.

Espécie	1995		1996		Produção média Análise conjunta 95/96 t.ha ⁻¹
	NMAP ⁽¹⁾	MSPA ⁽²⁾ - t.ha ⁻¹	NMAP ⁽¹⁾	MSPA ⁽²⁾ - t.ha ⁻¹	
Guandu comum	4	7.73	4	9.49	
Labe-labe	-	-	5	8.21	8.61 a ⁽³⁾
Feijão-de-porco	4	6.91	5	8.53	8.21 ab
Mucuna preta	3	3.35	4	8.99	7.72 ab
C. juncea	3	4.48	4	7.97	6.27 bc
C. ochroleuca	3	6.25	4	6.52	6.23 bcd
C. spectabilis	4	5.47	4	6.69	6.39 bcd
Calopogônio	4	4.45	5	4.23	6.08 bcde
Mucuna rajada	3	4.64	3	4.50	4.34 cdef
C. breviflora	4	4.84	3	4.22	4.57 defg
Guandu anão	4	2.35	4	5.72	4.53 defg
Feijão-de-corda	-	-	2	3.35	4.04 efg
Amendoim	2	2.13	-	-	3.35 fg
					2.13 g

⁽¹⁾ NMAP – Número de meses após plantio em que a produtividade máxima foi atingida;

⁽²⁾ MSPA – Matéria seca da parte aérea;

⁽³⁾ As médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 3. Teores e quantidades de macronutrientes¹ na parte aérea de leguminosas na época de máxima produtividade de cada espécie quando cultivadas em solo de tabuleiro costeiro de Sergipe em 1995.

Espécie	N		P		K		Ca		Mg		S	
	g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹
Guandu comum	22,8	176,2	1,4	10,8	10,2	44,8	10,2	44,8	10,2	44,8	10,2	44,8
Feijão-de-porco	34,3	237,0	2,2	15,2	10,8	74,6	10,8	74,6	10,8	74,6	10,8	74,6
Mucuna preta	32,6	115,7	2,6	9,2	15,3	54,3	15,3	54,3	15,3	54,3	15,3	54,3
C. juncea	22,5	100,8	2,2	9,9	12,1	54,2	12,1	54,2	12,1	54,2	12,1	54,2
C. ochroleuca	23,3	145,6	2,0	5,6	11,8	73,8	11,8	73,8	11,8	73,8	11,8	73,8
C. spectabilis	23,8	130,2	1,9	10,4	18,7	102,3	18,7	102,3	18,7	102,3	18,7	102,3
Calopogônio	28,5	126,8	1,6	7,1	13,6	60,5	13,6	60,5	13,6	60,5	13,6	60,5
Mucuna rajada	32,8	152,2	2,6	12,1	13,1	60,8	13,1	60,8	13,1	60,8	13,1	60,8
C. breviflora	24,1	116,6	1,7	9,2	15,0	72,6	15,0	72,6	15,0	72,6	15,0	72,6
Guandu anão	22,6	75,4	2,0	5,2	11,9	28,0	11,9	28,0	11,9	28,0	11,9	28,0

¹Os teores e quantidades de macronutrientes correspondem à média dos valores observados para caule e folha.

Tabela 4. Características técnicas para o cultivo das leguminosas avaliadas.

Espécie	Espaçamento entre linhas (m)	EC ⁽¹⁾ (cm)	Densidade (Sem.m ⁻¹)	Peso de 100 sem (g)	Qtde de sementes (kg.ha ⁻¹)	Floração Plena (Dia)
Feijão-de-porco	0,5-1,0	40	5	150-170	150-170	130
Mucuna preta	0,5-1,0	40	5	70-80	70-80	115
Mucuna rajada	0,5-1,0	40	5	55-65	55-65	83
Calopogônio	0,5-1,0	20	20-25	2-4	8-15	146
Guandu comum	0,5-1,0	20	10-15	15-25	45-55	146
Guandu anão	0,25- 0,7	20	10-15	5-15	20-30	77
C. juncea	0,25- 0,50	20	15-20	5-10	25-35	56
C. spectabilis	0,25- 0,50	20	15-20	3-7	15-20	96
C. ochroleuca	0,25- 0,50	20	20-25	3-5	13-18	77
C. breviflora	0,25- 0,50	20	15-20	4-7	15-20	83
Labe-labe	0,50- 0,80	40	8	25-35	45-50	-
Feijão-de-corda	0,40- 0,60	20	10	20-25	35-45	-

(1) EC – Espaçamento entre covas;

(2) Sem.m-1 – Quantidade de semente por metro linear.

Referências Bibliográficas

ALEXANDER, M. Organic matter decomposition. In: ALEXANDER, M. **Introduction to soil microbiology**. New York, J. Wiley, Cap. 15, p.128-147, 1977.

BARRETO, A.C. & FERNANDES, M.F. Época de plantio de leguminosas para adubação verde, em relação ao milho, em plantio consorciado. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1998. 5p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros, Pesquisa em Andamento, 56).

BARRETO, A.C. & FERNANDES, M.F. Níveis e métodos de aplicação de fósforo na produção de milho em um solo dos tabuleiros costeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília, DF. [Resumos...]. Brasília, DF: Embrapa Cerrados/UnB, 1999. 1 CD- ROM.

BARRETO, A.C. & FERNANDES, M.F. Produtividade de fitomassa de leguminosas para adubação verde, em solo de tabuleiro costeiro. **Agrotropica**, Itabuna, 11(2):89-96, 1999.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L.P. do; COSTA, M.B.B. da; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S. & AMADO, T.J.C. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro, AS-PTA, 2a ed., 1993, 346p.

CARVALHO, J.E.B.; 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. **Rev. Bras. Frutic.**, Cruz das Almas, 20(1):21-27, 1998.

FARIA, S.M. de; DE- POLLI, H. & FRANCO, A.A. Adesivos para inoculação e revestimento de sementes de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 20(2):196-76, 1985.

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.

FUNDAÇÃO CARGILL. Adubação verde no Brasil. Campinas, 1984. 363p.

HELLING, C.S.; CHESTERS, G. & COREY, R.B. Contribution of organic matter and clay to soil cation exchange capacity as affected by the pH of the saturating solution. **Proceeding Soil Science Society of American**, Madison, 28:517-520, 1964.

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

JACOMINE, P.K.I. & RIBEIRO, M.R. Solos coesos dos tabuleiros costeiros: características, distribuição geográfica, gênese e manejo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, INFORMAÇÃO, GLOBALIZAÇÃO, USO DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio

de Janeiro: Embrapa Agrobiologia/SBCS, 1997. 1 CD-ROM.

RAIJ, B. van. 1981. Mecanismos de interação entre solos e nutrientes. In: RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato. pp.17-31.

TESTA, V.M.; TEIXEIRA, L.A.J. & MIELNICZUK, J. Características químicas de um podzólico vermelho-escuro afetadas por sistemas de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 16:107-114, 1992.

TISDALL, J.M. & OADES, J.M. The management of ryegrass to stabilize aggregates of a red-brown earth. **Australian Journal of Soil Research**, Victoria, 18: 415-22, 1980.

Circular Técnica, 19

Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>
Embrapa Tabuleiros Costeiros
 Endereço: Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040,
 Aracaju, SE
 Fone: (79) 4009-1300
 Fax: (79) 4009-1369
 E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

1ª edição 2001

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: *Edson Diogo Tavares*
Secretário-Executivo: *Maria Ester Gonçalves Moura*
 Executivo. **Membros:** *Emanuel Richard Carvalho*
Donald, José Henrique de Albuquerque Rangel, Julio
Roberto Araujo de Amorim, Ronaldo Souza Resende,
Joana Maria Santos Ferreira.

Expediente

Supervisor editorial: *Raquel Fernandes de Araújo*
Rodrigues
Editoração eletrônica: *Thais Mariano Valente*