

MEMÓRIA  
CPATC  
Com.Téc.18/98

pa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Av. Beira-Mar 3.250, CP 44, CEP 49001-970, Aracaju SE  
Fone (079) 217 1300 Fax (079) 231 9145 Telex 792318 EBPA  
E-mail postmaster@cpatc.embrapa.br

# COMUNICADO TÉCNICO

Nº 18, CPATC, junho/98, p.1-8

## DENSIDADE DE SEMEADURA A LANÇO DE SETE LEGUMINOSAS<sup>1</sup> UTILIZADAS COMO ADUBO VERDE EM SOLO DE TABULEIROS COSTEIROS

Marcelo Ferreira Fernandes<sup>1</sup>  
Antônio Carlos Barreto<sup>1</sup>  
João Emídio Filho<sup>2</sup>

Os solos de tabuleiros costeiros apresentam, de um modo geral, baixos teores de argila e de matéria orgânica. Estas características determinam uma reduzida capacidade de retenção de água e nutrientes por estes solos, e têm sido apontadas como uma das principais causas da baixa produtividade da região.

A adubação verde é uma prática agrícola recomendada para manter ou incrementar os teores de matéria orgânica dos solos, contribuindo, desta maneira, para aumentar a eficiência de utilização da água e dos nutrientes pelas plantas. Para a realização desta prática, espécies vegetais que produzem grande quantidade de massa verde são plantadas em consórcio, sucessão ou rotação com uma cultura de valor comercial, com a finalidade de serem depositadas ou incorporadas ao solo para incrementar os teores de matéria orgânica deste. Em função da capacidade de obtenção de grandes quantidades de nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>), quando associadas a bactérias do solo denominadas rizóbios, as leguminosas têm sido preferidas para esta finalidade. Esta capacidade das leguminosas de fixar nitrogênio do ar pode resultar em uma grande economia de adubos químicos nitrogenados, como uréia e sulfato de amônio, para as culturas de importância comercial associadas a elas. Além disto, muitas leguminosas apresentam um crescimento radicular vigoroso, podendo auxiliar no rompimento das camadas adensadas situadas abaixo da superfície do solo, muito comuns na região de tabuleiros costeiros. Estas camadas impedem o aprofundamento das raízes de muitas culturas, reduzindo a capacidade destas plantas em absorver água e nutrientes e tornando-as, conseqüentemente, mais susceptíveis a períodos de seca. Algumas leguminosas, como a *Crotalaria breviflora* e *Crotalaria spectabilis*, ainda têm se mostrado eficientes na redução das populações de nematóides do solo.

<sup>1</sup> Eng. -Agr., M. Sc., Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira-Mar, 3250, Cx. Postal, 44; 49001-970, Aracaju -SE.

<sup>2</sup> Eng. -Agr., M. Sc., Pesquisador da Emdagro-SE - Centro Administrativo BR 235, km 4, Cx. Postal 297; 49080-190, Aracaju-SE.



No entanto, o grau de sucesso obtido com a utilização da prática de adubação verde depende, dentre outros fatores, da quantidade de massa verde a ser adicionada ao solo, e esta, por sua vez, do número de sementes de leguminosas plantadas em uma determinada área. O plantio de um número de sementes abaixo do ideal poderá resultar em pouco ou nenhum efeito da prática, já que as quantidades de matéria orgânica e nitrogênio adicionadas ao solo pela deposição do adubo verde, podem ser insuficientes para alterar significativamente as condições de produção do solo. De forma contrária, o plantio de sementes em excesso poderá representar um gasto adicional de recursos sem que haja um retorno em termos de massa verde produzida. Este desperdício ocorre pelo fato de que, a partir de um determinado número de plantas por área, a competição por nutrientes, água e luz entre estas torna-se muito elevada, reduzindo a produtividade de cada planta, ou seja, uma situação em que são produzidas muitas plantas pequenas poderá ser pior do que uma situação em que se obtém um menor número de plantas, porém de maior massa.

O objetivo deste trabalho é fornecer informações sobre o número de sementes de sete espécies de leguminosas a serem plantadas em uma determinada área, de forma a obter-se a produtividade máxima de adubos verdes, sem que haja desperdício de sementes. Além disto avaliou-se também a eficiência de cada uma das leguminosas em combater o crescimento de ervas daninhas.

As espécies de leguminosas estudadas foram o calopogônio, a *Crotalaria spectabilis*, a *Crotalaria breviflora*, o feijão-de-porco, a mucuna-preta, a mucuna-rajada e o guandu-comum. Foram avaliadas as quantidades de 100000, 200000, 400000, 800000 e 1600000 sementes viáveis por hectare, de cada leguminosa. Para saber o peso de sementes/ha, expresso em kg, correspondente a cada uma destas quantidades, empregou-se a fórmula abaixo, utilizando-se os resultados de porcentagem de germinação e de peso de 100 sementes, expresso em grama, obtidos previamente (Quadro 1):

$$\text{Peso de sementes/ha (kg)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de sementes por ha} \times \text{peso de 100 sementes (g)}}{\% \text{ de germinação} \times 1000}$$

Os testes foram realizados no Campo Experimental de Antônio Martins, no município de Lagarto, localizado em uma área de tabuleiros costeiros, do Estado de Sergipe. O plantio das leguminosas foi realizado em um solo com baixos teores dos nutrientes necessários às plantas e com baixa capacidade de retenção de água.

A área recebeu calcário (1000kg/ha) um mês antes do plantio e adubações com superfosfato simples (120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) e cloreto de potássio (45 kg de K<sub>2</sub>O/ha), a lanço, na semana anterior ao plantio.

A semeadura foi realizada no início de maio, época em que as chuvas na região já são abundantes. As sementes foram distribuídas a lanço e incorporadas superficialmente com auxílio de um gadanho.

Quadro 1'. Peso de 100 sementes, porcentagem de germinação e peso de sementes de cada leguminosa utilizado por ha para obtenção de densidades de plantio de 100000, 200000, 400000, 800000 e 1600000 sementes viáveis/ha.

Leguminosa	Peso de 100 sementes (g)	Germinação (%)	Dias após plantio p/ 50% de florescimento	Nº de sementes viáveis/ha	Peso de sementes (kg)/ha
<i>C. breviflora</i>	1,7	96	83	100000	1,8
				200000	3,6
				400000	7,2
				800000	14,5
				1600000	29,0
<i>C. spectabilis</i>	1,8	39	96	100000	4,6
				200000	9,1
				400000	18,2
				800000	36,5
				1600000	73,0
Calopogônio	1,3	36	146	100000	3,7
				200000	7,4
				400000	14,8
				800000	29,6
				1600000	59,2
Mucuna-preta	70,8	66	115	100000	107,3
				200000	214,5
				400000	429,1
				800000	858,2
				1600000	1716,3
Mucuna-rajada	57,0	74	83	100000	77,0
				200000	154,0
				400000	308,1
				800000	616,2
				1600000	1232,3
Feijão-de-porco	165,2	95	130	100000	173,9
				200000	347,8
				400000	695,6
				800000	1391,1
				1600000	2782,2
Guandu	11,0	50	146	100000	22,1
				200000	44,2
				400000	88,4
				800000	176,8
				1600000	353,6

Deve-se observar que os valores de porcentagem de germinação são variáveis de acordo com a espécie, com o tempo e as condições de armazenamento das sementes. Desta forma, os valores utilizados acima são específicos para o lote de sementes utilizado para estes experimentos, não devendo, portanto, serem utilizados como padrão. Este valor pode ser obtido plantando-se 100 sementes do lote que se pretende utilizar e avaliando-se o número de plantas germinadas após 2 semanas. Da mesma forma, o peso de 100 sementes pode variar com diversos fatores de solo, clima, idade de coleta e armazenamento das sementes, não sendo aconselhável assim a utilização dos valores encontrados nesta tabela como padrão.

A época escolhida para corte e avaliação de cada uma das leguminosas foi aquela em que 50% das plantas de cada espécie floresceram. Esta época coincide, aproximadamente, com o máximo de produtividade das plantas, sendo por isso indicada como data de corte e deposição dos adubos verdes ao solo. O número de dias decorridos entre o plantio das sementes e a obtenção de 50% das plantas floridas, para cada leguminosa, encontra-se no Quadro 1. Cada uma das espécies foi colhida rente ao solo, secada em estufa a 65°C para remoção da umidade e pesada para determinação da massa seca produzida.

*Crotalaria breviflora*, *Crotalaria spectabilis* e calopogônio foram as espécies que mais suportaram o aumento do número de sementes por área (Figura 1). Embora sejam espécies pouco produtivas quando plantadas em pequenas populações, elas apresentam alta resposta ao incremento no número de sementes por área, atingindo boas produtividades de massa seca em plantios adensados. Com o aumento do número de sementes de 100000 para 1600000 por ha, a produção de massa seca da *C. breviflora* foi incrementada em 6 vezes, a da *C. spectabilis*, em 7,5 vezes e a do calopogônio, em 4 vezes.

Por apresentarem sementes pequenas, estas espécies requerem pequeno peso de sementes para que populações elevadas sejam atingidas, o que diminui o custo desta prática. Esta vantagem, porém, é reduzida caso o índice de germinação das sementes seja baixo. Um exemplo da importância desta observação pode ser verificado no presente trabalho: Note que, apesar das duas crotalárias apresentarem sementes com o mesmo tamanho (Quadro 1), utilizou-se cerca de 3 vezes mais sementes de *C. spectabilis* para se atingir aproximadamente o mesmo número de plantas de *C. breviflora*. Esta diferença ocorreu em função do índice de germinação da *C. spectabilis* ter sido muito baixo (Quadro 1). Assim, deve-se atentar para o fato de que compensar o baixo índice de germinação das sementes pelo aumento da quantidade de sementes utilizadas por área aumentará os custos para aquisição, transporte e distribuição das sementes no campo.

Resultados de pesquisas realizadas com estas duas crotalárias em outras regiões do país indicam que, para uma boa produção de massa verde, devem ser plantados cerca de 15 a 20 kg de sementes/ha. No entanto, para as condições utilizadas no presente estudo observou-se que, 29 kg de sementes, com índice de germinação próximo a 100%, ainda seriam pouco para que fosse atingido o máximo de produtividade de massa seca destas duas crotalárias.

Com relação ao calopogônio, indicações de 12kg de sementes/ha têm sido encontradas na literatura, apesar do presente trabalho indicar que um máximo de produtividade de massa seca não foi atingido nem com o plantio de 59,2kg de sementes. No entanto, algumas considerações devem ser feitas para a escolha da densidade de plantio do calopogônio. Por se tratar de uma planta rasteira, uma boa cobertura do solo foi obtida, após 5 meses, mesmo no plantio menos adensado (100000 sementes/ha). Além disto, esta planta apresenta ressemeio natural, que contribuirá para uma cobertura mais intensa do solo, após a frutificação e abertura das vagens. Assim, em regiões com irrigação ou de deficit hídrico pouco pronunciado, esta leguminosa torna-se perene, podendo com o tempo formar uma grande massa verde para cobertura do solo, ainda que tenha sido estabelecida com baixa densidade de sementes no plantio.

A desvantagem deste plantio pouco adensado é a necessidade de capinas durante os primeiros 4 a 5 meses, em função da baixa velocidade de crescimento desta leguminosa, que resulta em grande ocorrência inicial de plantas invasoras. O plantio adensado, de modo oposto, reduzirá o tempo de cobertura do solo e, conseqüentemente, os cuidados a serem tomados com ervas invasoras. Se o objetivo da utilização do calopogônio for para adubação verde, visando fornecimento de nitrogênio, uma grande quantidade de massa seca deve ser obtida rapidamente, antes da formação das vagens. Assim, o aumento da quantidade de sementes é necessário para incrementar o fornecimento de nitrogênio às plantas associadas, já que até os três meses de idade, uma quantidade muito pequena de massa seca é produzida por esta espécie. Uma forma de reduzir os custos da utilização do calopogônio é utilizar a escarificação das sementes, mergulhando-as, por 10 minutos em água quente (80°C), previamente ao plantio. Esta prática resulta em quebra da dormência das sementes, aumentando o índice de germinação e reduzindo a quantidade de sementes necessárias para a obtenção de grandes massas secas desta leguminosa.

A mucuna-rajada e a mucuna-preta também apresentaram um aumento da produtividade de massa seca em resposta ao incremento das quantidades de semente por ha (Figura 1). Porém, pelo fato de serem plantas de hábito rasteiro e de crescimento muito rápido, o aumento do número de sementes por área resultou em um incremento menor da massa seca produzida, comparativamente às duas crotalárias e ao calopogônio. Isto significa que o investimento para aumentar o número de sementes das mucunas por área apresenta um menor retorno em termos de produtividade de massa seca, comparativamente ao investimento para aumentar o número de sementes de crotalárias ou de calopogônio. Em virtude do grande tamanho das sementes das mucunas, a utilização de plantios muito adensados destas espécies torna-se impraticável, principalmente em termos econômicos, já que, um pequeno incremento no número de plantas por área resultará na necessidade de um grande aumento na quantidade, em peso, de sementes. Desta forma, tanto pelo alto custo das sementes, quanto pela baixa resposta ao incremento da população por área, o adensamento muito alto não é recomendado para as mucunas preta e rajada. Com base nos dados do presente comunicado técnico recomenda-se que quantidades entre 100000 e 200000 sementes/ha sejam utilizadas, visto que incrementos além desta faixa resultaram em baixo retorno em massa seca.

O feijão-de-porco apresentou uma forte redução do crescimento a partir de 100000 sementes por ha (Figura 1). Neste caso, aumentar o número de sementes por ha significa não apenas desperdiçar sementes, mas também deixar de produzir mais massa seca para utilização como adubo verde. Produtividades máximas desta leguminosa foram obtidas em outros trabalhos utilizando-se quantidades próximas à indicada no presente estudo. As mesmas considerações feitas para as mucunas, relacionando o grande tamanho das sementes e o alto custo de incrementar o número de sementes por área, são válidas também para o feijão-de-porco.

Com relação ao guandu, observou-se um acréscimo considerável da massa seca quando o número de sementes foi aumentado de 100000 para 200000 sementes/ha. A partir daí, a produtividade oscilou entre 8,4 e 9,4t/ha, não se verificando uma tendência consistente de resposta da matéria seca ao aumento do número de sementes (Figura 1). Observou-se que, as plantas crescidas na menor densidade de sementes

no plantio, apresentaram caules de cerca de 3 cm de diâmetro, ao passo que naquelas crescidas nas maiores densidades, o diâmetro médio dos caules foi de 1 cm. Assim, embora o adensamento das populações de guandu não tenha resultado em contribuição significativa na matéria seca, a redução do diâmetro dos caules nas maiores populações apresenta grande importância prática, já que a espessura do caule dessa espécie é um dos fatores limitantes ao seu manejo como adubo verde.

Com relação à capacidade de controlar ervas daninhas observa-se que as leguminosas mais eficientes foram as de folhas largas e de crescimento rápido, como a mucuna-preta e o feijão-de-porco (Figura 2). Estas espécies foram as únicas a eliminarem quase totalmente as ervas daninhas. O controle total destas ervas pela mucuna-preta foi alcançado quando esta foi plantada em uma densidade de 200000sementes/ha, ao passo que, para o controle total pelo feijão-de-porco foram necessárias 400000sementes/ha. Embora as duas crotalárias apresentem velocidade de crescimento e arquitetura de planta muito parecidos, observou-se que a capacidade de controle de ervas daninhas pela *C. spectabilis* foi muito superior à da *C. breviflora* (Figura 2). Esta diferença deve estar relacionada não a aspectos de competição por luz ou por outros recursos, mas a possíveis substâncias alelopáticas produzidas por *C. spectabilis*.

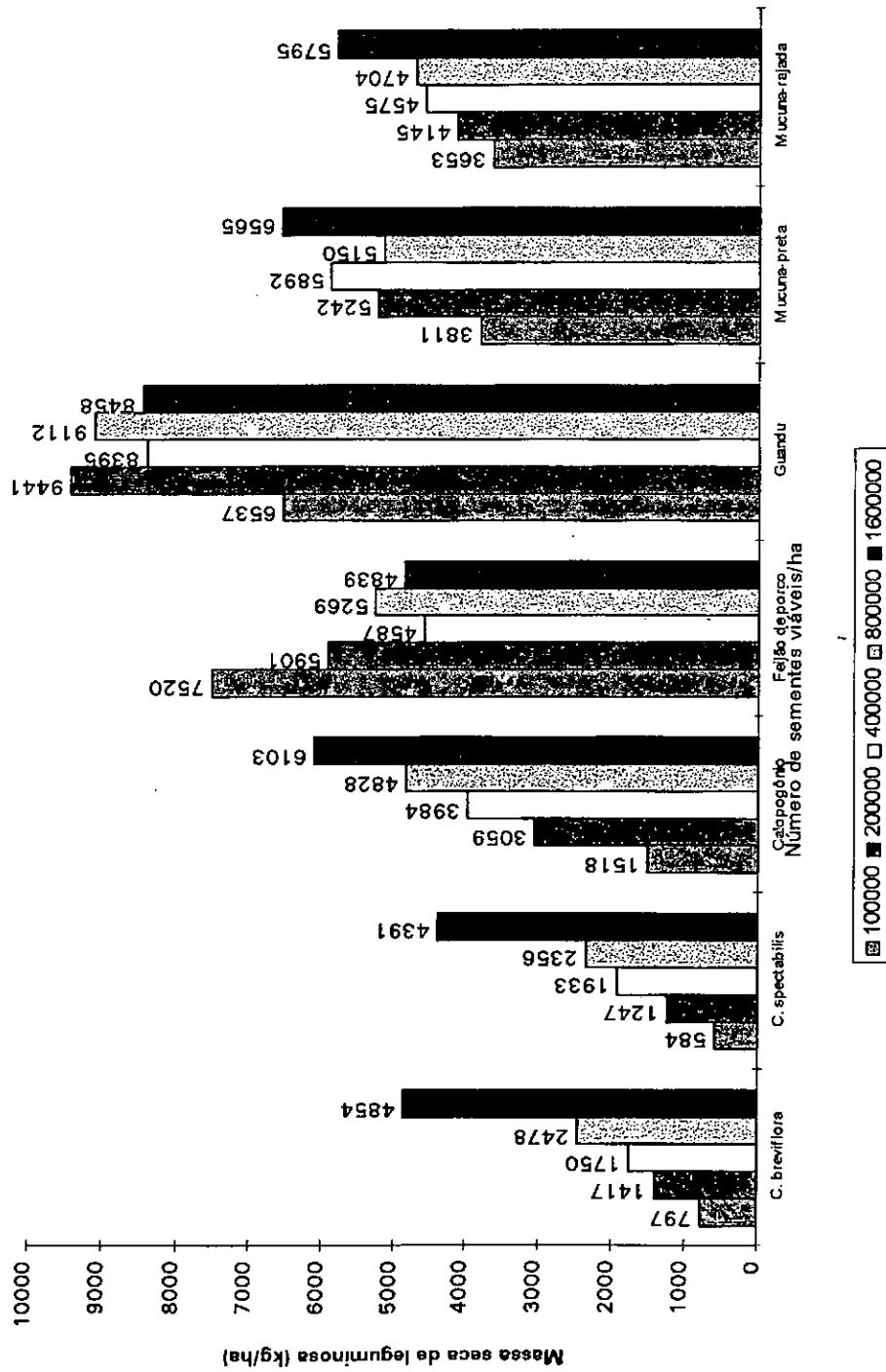


Figura 1. Produtividade de matéria seca de sete leguminosas (kg/ha) plantadas em diferentes densidades de sementes (nº de sementes viáveis/ha).

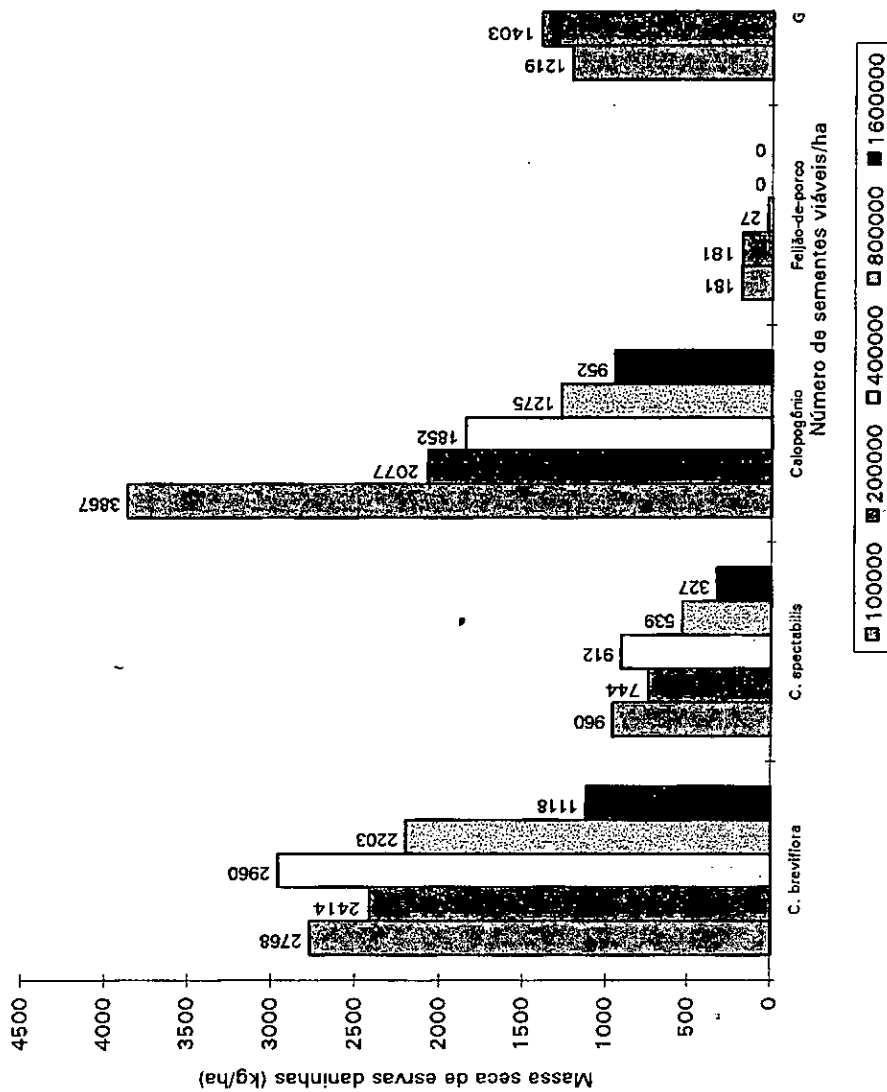


Figura 2. Produtividade de ervas daninhas (kg/ha) entre leguminosas plantadas em diferentes densidades de sementes (nº de sementes viáveis plantadas/ha)