

# MATÉRIA SECA E PRODUÇÃO DE GRÃOS DE *Crotalaria juncea* L. SUBMETIDA À PODA E ADUBAÇÃO FOSFATADA

Márcio Carreira Dourado<sup>1</sup>; Tiago Roque Benetoli da Silva<sup>2\*</sup>; Antonio César Bolonhezi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduando do Depto. de Biologia FE/UNESP - Campus de Ilha Solteira.

<sup>2</sup>Pós-Graduando do Depto. de Fitotecnia, Economia e Sociologia Rural FE/UNESP - Campus de Ilha Solteira.

<sup>3</sup>Depto. de Fitotecnia, Economia e Sociologia Rural - FE/UNESP - Campus de Ilha Solteira, C.P. 31 - CEP: 15385-000 - Ilha Solteira, SP.

\*Autor correspondente <tiago.rbs@bol.com.br>

**RESUMO:** O estudo dos adubos verdes tem demonstrado um grande potencial na recuperação da produtividade do solo, e dentre as diversas leguminosas usadas como adubo verde, a *Crotalaria* mostra-se muito eficiente como produtora de massa vegetal e como fixadora de nitrogênio. Este experimento foi realizado em um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd), em Selvíria, MS, com o objetivo de avaliar os efeitos da adubação fosfatada e da poda em *Crotalaria juncea* L. na altura de 100 cm, na produtividade de matéria seca e sementes. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2 com quatro repetições. As cinco doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> foram 0, 60, 120, 180 e 240 kg ha<sup>-1</sup>. A poda foi realizada aos 60 dias após a emergência de plântulas. Avaliaram-se quinzenalmente a altura de plantas, a cobertura vegetal, a quantidade de matéria verde e seca das plantas, o diâmetro do caule das plantas, o número de ramos de 10 plantas. A análise da qualidade fisiológica das sementes foi realizada: teste de germinação, envelhecimento acelerado, pureza física, massa de 1000 sementes. Com a poda e a adubação fosfatada, não foi alterada a produção de matéria seca nem a de grãos de *Crotalaria juncea* L., mas apenas a qualidade fisiológica das sementes.

**Palavras-chave:** *Crotalaria juncea*, poda, sementes, adubação fosfatada

## DRY MATTER AND SEED PRODUCTION OF *Crotalaria juncea* L. SUBMITTED TO PRUNING AND PHOSPHATE FERTILIZATION

**ABSTRACT:** Green manure studies have shown a great potential for soil recuperation, the *Crotalaria* being a very efficient crop in producing residues and fixing nitrogen. This experiment was carried out on a Typic Hapludox, in Selvíria, MS, Brazil, with the objective of evaluating the effects of phosphate fertilization in relation to the pruning of *Crotalaria juncea* L., at the height of 100 cm, in order to obtain an increase of the production of dry matter and seeds. The used design consisted of randomized blocks, in a factorial outline 5x2, with four replicates. The five P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> levels were 0, 60, 120, 180 and 240 kg ha<sup>-1</sup>. The pruning was performed 60 days after plants emerged. Forthnighly the height of plants, vegetative covering, green and dry matter weight plant quantity, diameter of the stem and the number of branches of 10 plants were evaluated. The analysis of the physiologic quality of the seeds was performed through a germination test, accelerated aging, physical purity, and weight of 1000 seeds. With pruning and phosphate fertilization, do not were modify and the dry matter and yield of *Crotalaria juncea* L. were not altered, but only the seed physiologic quality.

**Key words:** *Crotalaria juncea*, prunes, seeds, phosphate fertilization

## INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas adaptadas às diferentes regiões agroecológicas e promovendo a melhoria das propriedades dos solos agrícolas constitui numa prática milenar, cujo uso decresceu com o advento da adubação química e, nos últimos 10 anos, vem despertando novamente interesse (Tedesco, 1983). Embora se considere como adubação verde a incorporação ao solo de fitomassa de espécies vegetais distintas, as leguminosas são as mais difundidas para essa finalidade, por apresentarem um sistema radicular, em geral, profundo e ramificado, com capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, mediante simbiose com a bactéria do gênero *Rhizobium*. Essas características possibilitam às leguminosas a extração de elementos menos solúveis

e a mobilização de nutrientes das camadas mais profundas do solo, tornando-os disponíveis as culturas econômicas após sua decomposição (Miyasaka, 1983).

A prática de adubação verde, embora apresente várias vantagens é, pouco utilizada pelos agricultores, principalmente durante o verão, pois para eles o cultivo de uma espécie de adubo verde não propicia retorno econômico imediato, ou seja, ocupa o espaço de outra cultura de renda. Isto ocorre em função do desconhecimento dos efeitos benéficos das plantas de cobertura nos sistemas de produção. Por outro lado, Skora Neto (1993) sugere que é desejável que a adubação verde seja considerada uma prática economicamente rentável.

Em estudos de Wildner (1992), em Santa Catarina, destacou-se a utilização de adubos verdes

como cobertura do solo, possibilitando, além do controle da erosão, a diminuição da incidência de plantas daninhas, a redução das perdas de nutrientes, a atenuação das flutuações da temperatura do solo, contribuindo para a recuperação de áreas degradadas pelo mau uso do solo. Portanto, manter a cobertura pelo maior tempo possível é fundamental no manejo racional do solo.

O estudo dos adubos verdes tem demonstrado um grande potencial na recuperação da produtividade do solo. Um dos principais desafios está em se estabelecer um esquema de uso compatível das diferentes espécies com os sistemas de produção específicos de cada região, se possível nos limites de cada propriedade, levando-se em consideração os aspectos ligados ao clima, solo, infraestrutura da propriedade e condições sócio-econômicas do agricultor (Calegari, 1992). A utilização dessas plantas pode visar, além da conservação e/ou melhoria da fertilidade do solo, a própria produção de sementes como fonte de renda (Bulisani, 1992).

Dentre as diversas leguminosas usadas como adubo verde, a Crotalária é muito eficiente como produtora de massa vegetal e como fixadora de nitrogênio, (Salgado, 1982). Wutke (1993) diz que a *Crotalaria juncea* pode fixar 150 a 165 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio no solo, podendo chegar a 450 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> em certas ocasiões, produzindo 10 a 15 toneladas de matéria seca correspondendo a 41 e 217 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O respectivamente. Aos 130 dias de idade pode apresentar raízes na profundidade de até 4,5m, sendo que 79% de seu peso se encontram nos primeiros 30 cm. Esse mesmo autor ressalta que nem sempre o rendimento de fitomassa está associado ao aumento de produções das culturas subsequêntes. Há evidências de benefícios das excreções radiculares na sucessão Crotalária - cana-de-açúcar, e ainda, de efeitos alelopáticos sobre a tiririca.

Abboud & Duque (1995), estudando a caracterização de leguminosas com potencial para adubação verde no período da seca, demonstraram que caso os agricultores queiram cortar o adubo verde no período da floração como é comumente recomendado, é possível que se façam dois cortes antes do período da safra aumentando-se a produção de material orgânico produzido.

Como a crotalária é uma planta usada para prática da adubação verde, não é adotada pelo agricultor brasileiro que visa a implantação culturas rentáveis. Portanto, como opção de renda extra, pode-se cultivar a crotalária para fins de produção de sementes, associando-se ainda à adubação fosfatada e à prática de poda, para aumento dessa produção de sementes.

Entretanto, os trabalhos sobre a influência da adubação fosfatada associada à poda na *Crotalaria juncea* L. são muito escassos na literatura. Lovadini et al. (1970) desenvolveram trabalhos no Estado de São Paulo a respeito da época de semeadura e da poda na produção de massa verde e sementes de *Crotalaria juncea* L., verificando que a semeadura entre outubro e

dezembro resulta em melhor produtividade de sementes e massa verde, se comparada com a semeadura tardia. Quando a poda é executada em fevereiro é favorecida apenas a produção de massa verde e não a de sementes. Salgado et al. (1982) estudaram o efeito da adubação (NPK) na cultura da crotalária e concluíram que, para o aumento da produção de sementes e massa verde é essencialmente necessária a adubação fosfatada, na maioria dos solos do Estado de São Paulo, bem como, uma adubação completa (NPK) em solos pouco férteis. Enfatizaram também a necessidade de desenvolver novos experimentos para esclarecimento dos efeitos da adubação fosfatada associada à técnica de poda sobre a produção de matéria seca incorporável ao solo e de sementes para comercialização.

Dourado (1998) relatou, em seu experimento, um aumento significativo da produção de sementes de crotalária semeada em dezembro, e podada a uma altura de 100 cm, quando comparado a outras alturas de poda, e ao tratamento sem poda das plantas.

Dourado & Almeida (1998) em um experimento realizado em Selvíria, MS, relacionando alturas de poda e população de plantas de crotalária júncea, concluíram que a prática da poda tanto a 80 quanto a 100 cm de altura, não prejudica a produção de matéria seca total da planta, quando comparado com o tratamento sem poda.

Diante do exposto, evidencia-se a importância do uso da *Crotalaria juncea* L. como adubo verde, tendo o presente trabalho o objetivo de avaliar os efeitos da adubação fosfatada em conjunto com a técnica de poda em *Crotalaria juncea* L. visando aumento na produção de sementes e matéria seca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio foi instalado em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria - MS, apresentando coordenadas geográficas 51° 22' de longitude oeste de Greenwich e 20° 22' de latitude sul, com altitude de 335 metros, em um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico, caulinitico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVd)<sup>1</sup>.

As parcelas foram constituídas por 12 linhas no espaçamento de 0,5 m, com 7 metros de comprimento, utilizando-se como área útil as dez linhas centrais, desconsiderando-se 0,5 m em cada extremidade da parcela. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com dez tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições. Os tratamentos foram os seguintes: com poda (CP) e sem poda (SP), e as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> foram 0, 60, 120, 180 e 240 kg ha<sup>-1</sup>.

Foi utilizado o programa SANEST, sistema de Análise de Variância por microcomputadores (Zonta & Machado, 1984) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% e regressão polinomial.

A *Crotalaria juncea* L. foi semeada manualmente, em área preparada pelo sistema convencional (1 aração e 2 gradagens), para obtenção de 20 plantas viáveis por metro.

Para a adubação potássica foram utilizados 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no sulco de semeadura, conforme resultados da análise química do solo e recomendação de Salgado (1996). A semeadura foi realizada no dia 7 de dezembro de 1998.

A poda foi realizada manualmente, com tesouras de poda, aos 60 dias após a emergência das plântulas, de acordo com a altura estabelecida de um metro por Dourado (1998), para obtenção de aumento na produção de sementes. Durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas irrigações e controle de plantas infestantes, sempre que necessário.

No presente ensaio foram realizadas as seguintes avaliações:

**Cobertura vegetal:** foi realizada aos 30, 45 e 60 dias após a emergência das plântulas, com a utilização do método do Ponto Quadrado, em dois pontos por parcela (Spedding & Large, 1957). Este método consiste em colocar um quadrado de ferro com 1 metro de lado e quadriculado de 10 cm em 10 cm sobre a superfície das plantas sem tocá-las e contar os pontos coincidentes de cada interseção com qualquer parte vegetal. O resultado é expresso em porcentagem de área coberta.

**Quantidade de matéria verde e seca das plantas:** determinada em plantas coletadas em 1 m<sup>2</sup> na área útil de cada parcela, aos 60 dias após a emergência de plântulas (na realização da poda), aos 15, 30 e 45 dias após a poda e no ato da colheita. O material verde foi pesado, sendo seco em estufa com ventilação forçada à temperatura média de 60-70°C, até atingir peso constante.

**Diâmetro do caule de plantas:** medido com o auxílio de um paquímetro (em milímetro), a cerca de 15 cm da superfície do solo, em 10 plantas por parcela, aos 60 dias após a emergência de plântulas (na realização da poda), aos 15, 30 e 45 dias após a poda, e no ato da colheita.

**Altura de plantas:** determinada em 10 plantas por parcela, medindo-se com uma régua de madeira desde a superfície do solo até a gema do ramo mais alto da planta, aos 60 dias após a emergência de plântulas (na realização da poda), aos 15, 30 e 45 dias após a poda, e no ato da colheita.

**Número de ramos por planta:** realizada a contagem do número de ramos em 10 plantas/parcela, aos 15, 30 e 45 dias após a poda.

**Rendimento de grãos:** determinado em área útil de 5 m<sup>2</sup> por parcela, quando cerca de 70% das vagens estavam secas. Os dados foram convertidos em kg ha<sup>-1</sup>.

A qualidade das sementes foi avaliada quanto à pureza física, massa de mil sementes e nos testes de germinação e de envelhecimento acelerado, de acordo com as Regras para Análises de Sementes (Brasil, 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na TABELA 1 estão relacionados os teores de nutrientes encontrados na área experimental.

Os resultados referentes à cobertura vegetal do solo e altura de plantas, aos 30 e 45 dias após a emergência das plantas, estão apresentados na TABELA 2. Não se observou efeito significativo do fator doses de fósforo em nenhum desses parâmetros avaliados, independentemente da época de avaliação.

Os resultados referentes ao diâmetro de caule, altura de plantas, quantidade da matéria verde e seca total, obtidos aos 60 dias após a emergência das plantas, ou seja, no ato da poda, estão apresentados na TABELA 3. Não houve efeito significativo do fator doses nas avaliações realizadas.

Os resultados referentes ao número de ramos, diâmetro de caule, altura de plantas, quantidade da matéria verde e a quantidade da matéria seca total, aos 15 dias após a poda, estão apresentados na TABELA 4. Houve efeito significativo para o diâmetro de plantas sendo a maior média (8,47 mm) pertencente às plantas não podadas. A altura de plantas significativamente maior (2,74 m) foi observada nas plantas não podadas, facilmente explicado pelo fato dessas plantas não serem rebaixadas pelo ato da poda. Conseqüentemente, a quantidade da matéria verde dessas plantas foi significativamente maior (3,132 kg m<sup>-2</sup>). Também foi significativamente maior a quantidade da matéria seca total (8841 kg ha<sup>-1</sup>) obtida nas plantas não podadas, discordando de Dourado & Almeida (1998). Esses autores afirmaram ser a prática da poda, tanto a 80 cm quanto a 100 cm de altura não prejudicial à produção de matéria seca total da planta, quando comparada ao tratamento sem poda.

Houve efeito significativo na quantidade de matéria seca total para as diferentes doses de fósforo. Os dados de doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se ajustaram a uma função  $Y = 5928,050 + 4,8266x$ .

Os resultados referentes ao diâmetro de caule, altura de plantas, quantidade da matéria verde e a quantidade da matéria seca total aos 30 dias após a poda, estão apresentados na TABELA 5. Não houve efeito significativo para o número de ramos, entretanto houve efeito significativo para o diâmetro de plantas sendo a maior média (9,49 mm) pertencente às plantas não podadas. A altura de plantas foi significativamente maior (2,80 m) nas plantas não podadas. Observou-se efeito significativo na altura da planta para as diferentes doses de fósforo. Os dados de doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se ajustaram a uma função  $Y = 2,3778 + 0,00168x - 0,000009x^2$ . A quantidade da matéria verde de plantas significativamente maior (3,293 kg m<sup>-2</sup>) foi obtida pelas plantas não podadas. Foi significativamente maior o peso da matéria seca total (9741,7 kg ha<sup>-1</sup>) obtidos pelas plantas não podadas.

Os resultados referentes ao diâmetro de caule, altura de plantas, quantidade da matéria verde e a quantidade da matéria seca total aos 45 dias após a poda, estão apresentados na TABELA 6. Não houve efeito significativo para o número de ramos nem para o diâmetro de plantas. A altura de plantas significativamente maior (2,90 m). Observou-se efeito significativo na altura de plantas para a interação poda x doses. Os dados da interação se ajustaram a uma função  $Y = 2,73350 + 0,00392x - 0,0000139x^2$ . Foi significativamente maior a quantidade da matéria seca total (11304 kg ha<sup>-1</sup>) obtida pelas plantas não podadas.

Os resultados referentes ao diâmetro de caule, altura de plantas, quantidade da matéria verde e a quantidade da matéria seca total no ato da colheita, estão apresentados na TABELA 7. Não houve efeito significativo para o número de ramos, porém, houve efeito significativo para o diâmetro de plantas, onde a maior média (10,30 mm) foi obtida pelas plantas que não receberam a poda. A altura de plantas foi significativamente maior (2,99 m) nas plantas não podadas. Não houve efeito significativo para a quantidade de matéria verde de plantas. Houve efeito significativo para a interação poda x doses. Os dados da interação de doses dentro de plantas podadas se ajustaram a uma função  $Y = 458,7385 - 0,010470x - 0,006093x^2$ , enquanto que os dados da interação doses dentro de plantas não podadas se ajustaram a uma função  $Y = 497,8328 - 2,86084x - 0,005672x^2$ .

Houve efeito significativo da poda para a quantidade da matéria seca obtida na colheita (TABELA 8). A maior média (12418 kg ha<sup>-1</sup>) foi observada nas plantas não podadas, concordando com a faixa de variação de produção de matéria seca da *Crotalaria juncea* L., entre 10 a 15.000 kg ha<sup>-1</sup>, mencionada por Wutke (1993). Entretanto, esses resultados discordam de Dourado & Almeida (1998) que afirmaram ser a prática da poda não prejudicial à produção de matéria seca total da planta, quando comparada ao tratamento sem poda.

TABELA 1 - Teores de nutrientes em amostra de solo do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd). Selvíria, MS, 1998.

P resina	M.O.	pH	CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H+Al	Al	V
mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>					mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%
16	26,0	4,8	0,8	20,0	9,0	34,0	4,0	46	

TABELA 2 - Cobertura vegetal do solo e altura de plantas de crotalaria júncea, aos 30 e 45 dias após sua emergência, sob diferentes doses de fósforo. Selvíria, MS, 1999.

Doses de fósforo	Cobertura vegetal do solo		Altura de plantas	
	30 DAE <sup>1</sup>	45 DAE	30 DAE	45 DAE
kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>	----- % -----		----- m -----	
0	83,6	89,5	1,45	1,78
60	84,3	90,1	1,46	1,76
120	87,0	91,1	1,49	1,77
180	88,1	91,0	1,54	1,80
240	87,1	88,0	1,45	1,79
CV %	6,5	4,4	8,8	4,0

<sup>1</sup>DAE: dias após a emergência de plântulas

TABELA 3 - Avaliação realizada no ato da poda da *Crotalaria juncea* L. aos 60 dias após a emergência, em função de diferentes doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Selvíria, MS, 1999.

Doses de fósforo	Diâmetro de caule	Altura de plantas	Quantidade da matéria verde	Quantidade da matéria seca total
Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>	mm	m	kg m <sup>-2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
0	7,01	2,09	2,51	3409
60	8,12	2,07	2,40	3696
120	7,56	2,11	2,59	3509
180	8,15	2,13	2,65	4266
240	7,87	2,13	2,64	4058
CV %	8,5	3,2	13,8	16

TABELA 4 - Avaliação realizada aos 15 dias após a poda de plantas da *Crotalaria juncea* L. em função de diferentes doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> associadas à poda. Selvíria, MS, 1999.

Causas de variação	Nº de ramos por 10 plantas	Diâmetro de caule	Altura de plantas	Matéria verde	Matéria seca total
		mm	m	kg m <sup>2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Com poda	107	7,81 b	1,48 b	1,589 b	4172 b
Sem poda	71	8,47 a	2,74 a	3,132 a	8841 a
Dose de fósforo					
kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>					
0	101	7,91	2,10	2,235	6038
60	102	8,40	2,12	2,418	6000
120	98	8,06	2,09	2,393	6712
180	108	8,00	2,10	2,346	6599
240	109	8,33	2,13	2,411	7185
CV %	15,1	10,9	3,8	13,7	9,0

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 5 - Avaliação realizada aos 30 dias após a poda de plantas da *Crotalaria juncea* L. em função de diferentes doses de  $P_2O_5$  associadas à poda. Selvíria, MS, 1999.

Causas de variação	Nº de ramos por 10 plantas	Diâmetro de caule	Altura de plantas	Matéria verde	Matéria seca total
		mm	m	kg m <sup>-2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Com poda	103	8,43 b	1,95 b	2,461 b	5494 b
Sem poda	85	9,49 a	2,80 a	3,293 a	9742 a
Dose de fósforo					
kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>					
0	82	9,01	2,44	2,726	8190
60	88	8,98	2,41	2,801	7366
120	102	8,96	2,37	2,877	4862
180	101	9,33	2,34	2,952	7822
240	95	8,69	2,31	3,028	7350
CV %	25,4	10,5	6,5	16,2	23,9

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 6 - Avaliação realizada aos 45 dias após a poda de plantas da *Crotalaria juncea* L. em função de diferentes doses de  $P_2O_5$  associadas à poda. Selvíria, MS, 1999.

Causas de variação	Nº de ramos por 10 plantas	Diâmetro de caule	Altura de plantas	Matéria verde	Matéria seca total
		mm	m	kg m <sup>-2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Com poda	126	9,26	2,22 b	3,130	7658 b
Sem poda	115	9,96	2,90 a	3,676	11304 a
Dose de fósforo					
kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>					
0	122	9,84	2,50	3,283	9501
60	125	8,96	2,53	3,291	9142
120	123	9,46	2,56	3,311	9277
180	122	9,84	2,59	3,587	8952
240	110	9,93	2,63	3,543	10533
CV %	14,4	12,7	5,7	12,2	17,9

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 7 - Avaliação realizada na colheita da *Crotalaria juncea* L. em função de diferentes doses de  $P_2O_5$  associadas à poda. Selvíria, MS, 1999.

Causas de variação	Nº de ramos por 10 plantas	Diâmetro de caule	Altura de plantas	Matéria verde	Matéria seca total
		mm	m	kg m <sup>-2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Com poda	126	9,07 b	2,31 b	2,664	10329
Sem poda	115	10,30 a	2,99 a	2,811	12418
Dose de fósforo					
kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>					
0	122	9,62	2,60	2,875	11365
60	125	9,75	2,66	2,55	10918
120	123	9,35	2,65	2,728	11409
180	122	10,01	2,74	2,863	12113
240	110	9,71	2,61	2,665	11062
CV %	14,4	10,7	5,7	14,3	11,3

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 8 - Avaliação realizada na colheita de plantas da *Crotalaria juncea* L. em função de diferentes doses de  $P_2O_5$  associadas à poda. Selvíria, MS, 1999.

Causas de variação	M.V. <sup>(1)</sup>	M.S.T. <sup>(2)</sup>	M.S. <sup>(3)</sup>	Produção de grãos
----- kg ha <sup>-1</sup> -----				
Com poda		10329 b	12913	614
Sem poda		12418 a	15966	600
Dose de fósforo				
kg $P_2O_5$ ha <sup>-1</sup>				
0	3409	11365	12432	618
60	3696	10919	11850	603
120	3509	11409	12684	636
180	4266	12113	13316	605
240	4058	11061	12111	608
CV %	16,0	11,3	13,6	21,8

<sup>1</sup>Matéria verde remanescente no solo após poda;

<sup>2</sup>Matéria seca total na colheita;

<sup>3</sup>Matéria seca total na colheita e remanescente no solo após poda. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Em relação à somatória da quantidade de matéria seca obtida na colheita e daquela remanescente no solo no ato da poda, não houve efeito significativo tanto para doses como para a poda, concordando com Salgado et al. (1984). Segundo esses autores, não há aumento significativo da produção de matéria seca, em função da adubação fosfatada, exceto em condições de solos com baixos teores deste elemento.

Não houve efeito significativo para a produção de grãos (TABELA 8). Esse resultado é oposto ao obtido por Dourado (1998), em que houve aumento significativo da produção de sementes, com poda a 100cm, quando comparado com plantas não podadas e com outras alturas de poda.

Os resultados referentes às características fisiológicas das sementes de *Crotalaria juncea* L., produzidas sob diferentes doses de fósforo e associadas à poda, a um metro de altura, estão apresentados na TABELA 9. Houve efeito significativo da poda na germinação de sementes, vigor, pureza física e massa de 1000 sementes. Nas plantas não podadas observaram-se as maiores médias para a germinação de sementes e naquelas podadas, produziram-se sementes com maior vigor, pureza física e massa de 1000 sementes. Nas doses de fósforo testadas verificou-se influência significativa na germinação, vigor e pureza física das sementes. As maiores médias de germinação e vigor foram obtidas com a dose de 240 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$  e, para pureza física, com a dose de 180 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ . Houve efeito significativo para a interação poda x doses de fósforo

TABELA 9 - Avaliação da qualidade fisiológica das sementes de *Crotalaria juncea* L. em função de diferentes doses de  $P_2O_5$  aplicadas no sulco de semeadura, associadas à poda. Selvíria, MS, 1999.

Causas de variação	Germinação	Vigor		Pureza Física	Massa de 1000 sementes
		(Envelhecimento Acelerado)	%		
----- % -----					
Com poda	56,59 b	81,28 a	61,35 a	50,42 a	
Sem poda	66,89 a	70,72 b	58,67 b	40,76 b	
Dose de fósforo					
kg $P_2O_5$ ha <sup>-1</sup>					
0	63,58 e	70,53 e	59,99 c	50,26 a	
60	65,77 d	78,92 b	61,74 b	40,85 a	
120	71,25 c	72,85 d	57,98 d	50,15 a	
180	74,54 b	75,87 c	68,47 a	40,97 a	
240	78,93 a	81,63 a	52,39 e	50,24 a	
CV %	7,2	3,0	1,9	7,3	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

para pureza física das sementes, com ajuste dos dados a uma função quadrática  $Y = 7,6477 + 0,00972 - 0,0000439x^2$ . Observou-se efeito de doses para pureza física, sendo a melhor dose testada a de 120 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ , com ajuste a uma função quadrática  $Y = 7,69917 + 0,005616x - 0,0000275x^2$ . Houve efeito significativo para a interação poda x doses de fósforo para massa de 1000 sementes. Observou-se efeito das doses de fósforo tanto nas plantas podadas como nas testemunhas, com ajustes respectivos a uma função linear  $Y = 4,456 + 0,002612x$  e quadrática  $Y = 6,0775 - 0,01446x + 0,000050x$ .

## CONCLUSÃO

Com a poda e a adubação fosfatada, não foi alterada a produção de matéria seca nem a de grãos de *Crotalaria juncea* L., mas apenas a qualidade fisiológica das sementes.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/PIBIC pela concessão de bolsa para realização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOUD, A.C.S.; DUQUE, F.F. Caracterização de leguminosas com potencial para a adubação verde no período da seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., Campinas, 1995. **Resumos**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. p.99-100.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD, DNPV, CLAV, 1992. 365p.

- BULISANI, E.A. Adubação verde nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. In: COSTA, M.B.B. (Coord.) **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. p.57-195.
- CALEGARI, A.; MOUDARDO, A.; BULIZANI, E.A.; DA COSTA, M.B.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M.B.B.(Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. p.1-55.
- DOURADO, M.C. Comportamento da *Crotalaria juncea* L. quando semeada em duas populações de plantas, submetidas a diferentes alturas de poda, visando a produção de sementes. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., Araraquara, 1998. **Resumos**. São Paulo: CNPq, 1998. p.336.
- DOURADO, M.C.; ALMEIDA, C.R. Comportamento da *Crotalaria juncea* L. quando associada a três diferentes alturas de poda e duas densidades de plantas. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., Araraquara, 1998. **Resumos**. São Paulo: CNPq, 1998. p.335.
- MIYASAKA, S. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas do Estado de São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 109p.
- LOVADINI, L.A.C.; SALGADO, A.L.B.; MIYASAKA, S. Efeito da época de plantio e da poda e na produção de massa verde sementes de *Crotalaria juncea*. **Bragantia**, v.29, p.25-29, 1970.
- SALGADO, A.L.B.; AZZINI, A.; FEITOSA, C.T.; PETINELLI, A.; VEIGA, A.A. Efeito da adubação NPK na cultura da *Crotalaria*. **Bragantia**, v.41, p.21-33, 1982.
- SALGADO, A.L.B.; AZZINI, A.; FEITOSA, C.T.; PETINELLI, A.; VEIGA, A.A. Adubação NPK e calagem na produção de massa verde e sementes de *Crotalaria*. **Bragantia**, v.43, p.271-278, 1984.
- SALGADO, A.L.B. *Crotalaria juncea*. In: RAIJ, B. van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p.113. (Boletim Técnico, 100).
- SKORA NETO, F. Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, p.1165-1171, 1993.
- SPEEDING, C.R.W.; LARGE, R. A point quadrat method for the description of pasture in terms of height and density. **Journal of the British Grassland Society**, v.12, p.229-234, 1957.
- TEDESCO, M.J. **Matéria orgânica e nitrogênio**. Porto Alegre: UFRGS, 1983. p.87-123.
- WUTKE, E.B. Adubação Verde, manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WRITKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. **Curso de adubação verde no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.17-29. (Documentos, 15).
- WILDNER, L.P. Utilização de espécies de verão para adubação verde, cobertura e recuperação do solo em Santa Catarina. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, 2., Campo Mourão, 1992. **Anais**. Campo Mourão: AEACM, 1992. p.144-160.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST**. Pelotas: VFPel, 1984. (Disquete).

Recebido em 04.02.00