

RESPOSTA DA CULTURA DO MILHO À ADUBAÇÃO NITROGENADA APÓS CULTIVO DE TREMOÇO BRANCO (*Lupinus albus*) EM DUAS UNIDADES DE SOLOS

Nagib Jorge Melém Júnior¹

Peterson Ricardo Fiorio²

Jairo Antônio Mazza³

José Alexandre Melo Demattê³

Carlos Tadeu dos Santos³

Rafael Roberto Aloisi³

Emerson Gilberto Briske⁴

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar a influência de dois fertilizantes nitrogenados na produção de grãos e de matéria seca do milho nos solos Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico (PVLe) e Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico distrófico (PVLd), cultivados previamente com tremoço branco. O delineamento experimental adotado foi o de blocos aleatorizados, com três tratamentos (sulfato de amônio, nitrato de amônio e sem adubação nitrogenada mineral) com cinco repetições. As maiores produções de grãos ($7.015 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e de matéria seca total ($11.684 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) do milho foram obtidas no solo Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico (PVLe). No solo Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico distrófico (PVLd) houve resposta da cultura do milho à adubação nitrogenada de cobertura, independentemente da fonte de nitrogênio utilizada. No solo Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico (PVLe) não houve resposta da cultura do milho à adubação nitrogenada de cobertura.

Termos para indexação: fertilização nitrogenada, milho, tremoço, adubação verde.

¹ Eng. Agr. M.Sc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP, e.mail: nagib@cpafap.embrapa.br;

² Pós-graduando, Dep. Ciência do Solo da ESALQ/USP; Bolsistas CAPES/CNPq

³ Professores da ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁴ Estudante de Agronomia da ESALQ/USP.

ANSWER OF THE CORN CROP TO NITROGEN FERTILIZATION
AFTER WHITE LUPINE
(*Lupinus albus*) IN TWO SOIL UNITS

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the influence of two nitrogenous fertilizers on grains production and total dry matter of corn following the earlier incorporation of a green manure. Corn plants were grown on a dystrophic or an eutrophic soil in which, previously had been planted with white lupine. In this experiment were used a randomized complete block design, with three treatments (ammonium sulfate, ammonium nitrate and without mineral fertilizer) and five replications per treatment. Grain production ($7,015 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) and total dry matter ($11,684 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) of the corn were superior when grown on the eutrophic soil. Fertilization with ammonium nitrate and/or ammonium sulfate used for the dystrophic soil increased grain production despite of the previous amendment of green fertilizer. Nitrogen fertilizations used for the eutrophic soil did not increased grain or dry matter production. For the dystrophic soil, ammonium nitrate or ammonium sulfate were equally efficient in the nitrogen supply for corn cultivation. In the eutrophic soil, N supplied by the green manure was sufficient for corn cultivation, and the addition of the mineral N did not increase corn yield.

Index terms: nitrogen fertilization, corn, lupine, green manure.

1. INTRODUÇÃO

Diversas espécies de leguminosas podem ser utilizadas em consórcio com culturas comerciais, substituindo ou complementando a adubação nitrogenada mineral. Entre essas espécies destaca-se o tremoço branco (*Lupinus albus*). Corrêa citado por Muzilli et al. (1983), há quase 60 anos, no Rio Grande do Sul, já enfatizava a importância do tremoço para o melhoramento e recuperação das terras, destacando a sua importância como adubo verde para melhoria das propriedades físicas e químicas do solo e seu valor como fonte de matéria orgânica e nitrogênio, no desenvolvimento das lavouras subsequentes.

No Paraná, Muzilli et al. (1983) estudando alternativas para recuperação da capacidade produtiva de um Latossolo Roxo distrófico degradado, observaram que a massa seca incorporada de tremoço branco forneceu ao solo $3.311 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de material orgânico que continha 112 kg de N, 11 kg de P_2O_5 , 90 kg de K_2O , 24 kg de CaO e 14 kg de MgO. Os autores consideram que se apenas 75% do N fosse assimilável pelas plantas, a adubação verde teria fornecido ao milho $84 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N. A utilização de adubação verde proporcionou um aumento médio de 26% na produtividade do milho em relação ao cultivo em solo degradado. Também no Paraná, em Latossolo Roxo distrófico, Derpsch (1984) avaliando a produção de matéria seca em espécies para adubação verde sem o uso de fertilizantes, verificou que o tremoço branco produziu $4.210 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de matéria seca tendo 90 kg ha^{-1} de N, cerca de 30 kg a mais que outras leguminosas avaliadas. O mesmo autor avaliando o efeito residual de nove espécies para adubação verde sobre as culturas de milho, soja e feijão em plantio direto, verificou que o milho sem adubação nitrogenada mineral teve a maior produção após tremoço ($6.410 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e ervilhaca peluda ($6.320 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Em São Paulo, Kanthack et al. (1991) também em Latossolo Roxo distrófico, o qual havia sido cultivado com tremoço branco, comparando 4 doses de N (0, 40, 80 e $120 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N), observaram que não houve diferenças significativas nas produções de milho, nos teores de N das folhas ou no teor de proteína das sementes com aplicação das doses de nitrogênio. Este trabalho teve por objetivo

a determinação dos níveis de influência de dois fertilizantes nitrogenados em cobertura na produção de grãos e de matéria seca no milho em solos distrófico e eutrófico, previamente cultivados com tremoço branco.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos em área da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ em Piracicaba (SP), utilizando-se o milho híbrido AG- 1051 (ciclo normal), como planta teste. A área utilizada foi explorada anteriormente para a produção de sementes de tremoço branco. Para um estudo mais detalhado do solo, foram abertas duas trincheiras, classificando-se o solo de parte da área como Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico distrófico (PVLd) e o solo de outra parte como Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico (PVLe), instalando-se experimentos semelhantes em cada área. A Tabela 1 contém os resultados das análises dos perfis de solos.

O plantio da cultura do milho ocorreu no início de dezembro/96. A adubação de plantio constou de 400 kg.ha⁻¹ da fórmula 4-30-16 + 0,5% de zinco, ao qual se adicionou 32 kg.ha⁻¹ de uréia, resultando em uma adubação de 31 kg.ha⁻¹ de N, 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅; 64 kg.ha⁻¹ de K₂O e 17 kg.ha⁻¹ de S.

A adubação de cobertura constou de 100 kg.ha⁻¹ de N e 100 kg.ha⁻¹ de K₂O divididos em duas vezes, quando as plantas possuíam 4 e 8 pares de folhas. Nas épocas de aplicação desses tratamentos os fertilizantes foram pesados para cada parcela individualmente em função da fonte nitrogenada empregada, sulfato de amônio ou nitrato de amônio.

TABELA 1. Resultados analíticos dos perfis dos solos estudados. Piracicaba, SP.1999.

HORIZONTE	PROF. cm	pH	MO	P	S-SO ₄	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m	Argila
		CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³						mmol, dm ⁻³			%	g kg ⁻¹	
Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico distrófico															
AP1	0 - 14	4,9	13	16	7	2,7	18	8	0	25	29	54	54	0	180
AP2	14 - 32	4,0	10	8	15	1,5	17	7	6	38	26	64	41	19	220
BT1	32 - 58	4,1	8	2	29	0,3	16	8	8	34	24	58	41	25	270
BT2	58 - 100	4,2	7	2	17	0,2	13	7	8	31	20	51	39	29	220
Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico															
AP1	0 - 8	5,3	21	55	4	4,8	44	17	0	20	66	86	77	0	160
AP2	8 - 18	5,3	19	53	4	2,3	39	13	0	20	54	74	73	0	160
BT1	18 - 45	5,0	9	7	5	2,4	26	7	0	16	35	51	69	0	220
BT2	45 - 75	5,4	7	7	15	1,4	26	7	0	16	34	50	68	0	220
BT3	75 - 140	5,3	7	4	22	0,8	23	7	0	15	31	46	67	0	220

Para avaliação da produção de grãos de milho e da matéria seca total, o delineamento experimental adotado foi o de blocos aleatorizados, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram designados como: SN - sem cobertura nitrogenada, NA - cobertura com nitrato de amônio e SA - cobertura com sulfato de amônio.

Por ocasião da colheita, demarcou-se no centro de cada parcela uma área de 10,8m² (3 linhas centrais x 4m de comprimento), onde foram colhidas as plantas inteiras, cortando-se rente ao solo. A matéria fresca total da área amostrada foi pesada, coletando-se amostras para determinação da umidade, com a finalidade de obtenção da matéria seca total produzida. As espigas foram separadas, secas e debulhadas para obtenção do peso dos grãos, o qual foi corrigido para 13% de grau de umidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi realizada análise estatística comparando os dois experimentos, um em solo PVLd e o outro em PVLe, onde verificou-se que, tanto a produtividade de grãos como a matéria seca total foram superiores no experimento PVLe, como observa-se na Fig. 1.

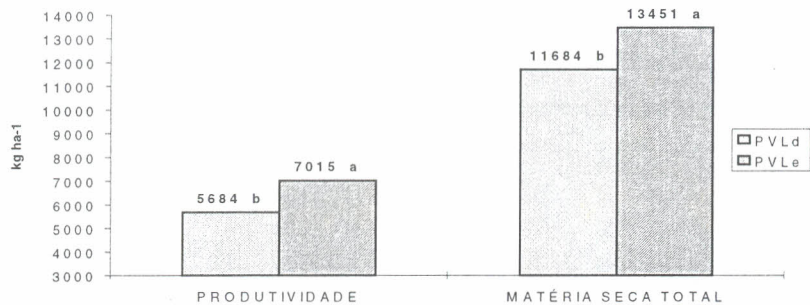


FIG. 1. Produtividade de grãos e de matéria seca total nos solos estudados (Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste t-Student ao nível de 0,05).

A Fig. 2 contém os resultados de produtividade de grãos, analisados estatisticamente, obtidos nos solos estudados para os tratamentos sem nitrogênio mineral, sulfato de amônio e nitrato de amônio. Verificou-se que, no experimento em PVLd, os resultados não diferiram entre as fontes nitrogenadas (nitrato e sulfato de amônio), entretanto esses tratamentos diferiram do tratamento sem adubação nitrogenada mineral. Já no PVLe não houve diferenças significativas entre os tratamentos, ou seja a cultura do milho não respondeu a adubação nitrogenada mineral.

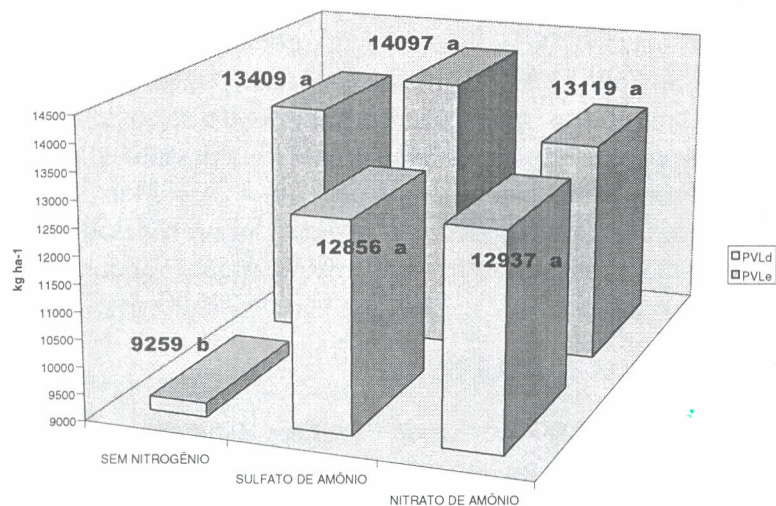


FIG. 2. Produtividade de grãos nos solos estudados. (Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste t-Student ao nível de 0,05)

A análise para a produção de matéria seca total revelou os mesmos resultados obtidos para a análise da produtividade de grãos, ou seja, no experimento em PVLd houve diferenças significativas entre o tratamento sem nitrogênio mineral e os tratamentos com fontes nitrogenadas minerais, enquanto que no PVLe não houve diferenças significativas entre os tratamentos conforme pode ser observado na Fig. 3.

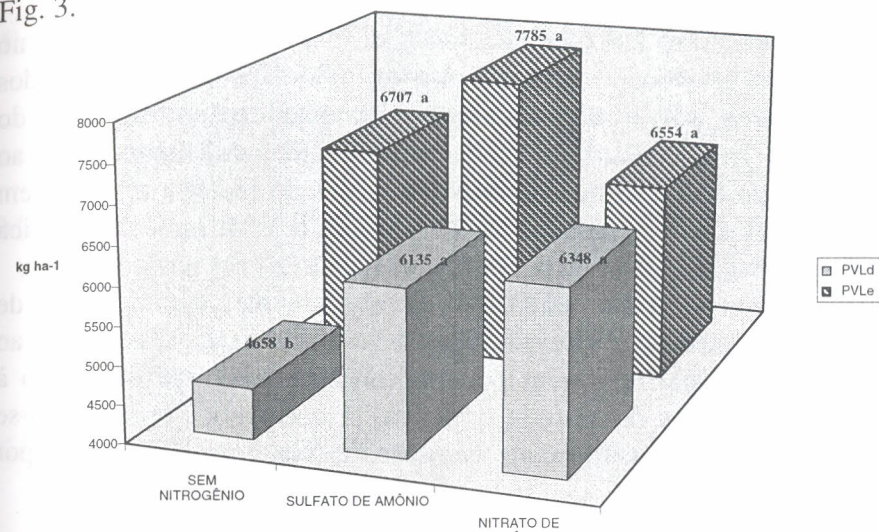


FIG. 3. Produtividade de matéria seca nos solos estudados. (Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste t-Student ao nível de 0,05)

Os resultados obtidos na produção da cultura do milho com a adubação mineral complementar pós-cultivo do tremoço revelaram um maior potencial de produção do PVLe em relação ao PVLd. Assim, no estudo em questão, pode-se verificar que a complementação mineral com nitrogênio seria indicada apenas para o solo de menor potencial de produção caracterizado pelo distrofismo do perfil. Por outro lado, os resultados obtidos em solo distrófico são discordantes dos encontrados por Muzilli et al. (1983), Derpsch (1984) e Kanthack et al. (1991), nos quais os tratamentos utilizando tremoço como adubo verde tiveram produções iguais ou superiores aos tratamentos com N mineral. Em todos os trabalhos citados os experimentos foram instalados em Latossolo Roxo distrófico que, provavelmente, possui um menor potencial de resposta a adubação nitrogenada do que o

PVLd. Este menor potencial de resposta a adubação nitrogenada do Latossolo Roxo pode, também, ser devido ao maior teor de matéria orgânica presente nos horizontes superficiais deste solo em relação aos teores encontrados no PVLd. O solo utilizado no trabalho de Kanthack et al. (1991) apresentou teor de matéria orgânica de 31 g.dm^{-3} nos horizontes superficiais, enquanto que o solo onde foi conduzido o experimento em questão apresentou uma média de 11 g.dm^{-3} .

Por outro lado, os resultados do experimento conduzido no PVLe estão de acordo com os resultados obtidos pelos autores citados anteriormente, pois o potencial de resposta à adubação nitrogenada do Latossolo Roxo distrófico pode ser considerado comparável ao potencial do PVLe, o qual apresentou teores de matéria orgânica em torno de 20 g.dm^{-3} , praticamente o dobro do teor de matéria orgânica do PVLd.

Cabe destacar ainda que, provavelmente, o maior teor de matéria orgânica do PVLe em relação ao PVLd esta relacionado ao eutrofismo do perfil, o qual poderia conduzir ao longo do tempo à maiores acúmulos de matéria orgânica, já que ambos apresentam-se com teores de argila bastante semelhantes, conforme discutido por Sánchez (1981).

4. CONCLUSÕES

As maiores produções de grãos (7.015 kg.ha^{-1}) e de matéria seca total ($11.684 \text{ kg.ha}^{-1}$) do milho foram obtidas no solo Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico (PVLe);

No solo Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico distrófico (PVLd) houve resposta da cultura do milho à adubação nitrogenada de cobertura, independentemente da fonte de nitrogênio utilizada;

No solo Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico eutrófico (PVLe) não houve resposta da cultura do milho à adubação nitrogenada de cobertura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DERPSCH, R. Alguns resultados sobre adubação verde no Paraná. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ADUBAÇÃO VERDE, 1., 1983, Rio de Janeiro. **Trabalhos apresentados...**, Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.268-279.
- KANTHACK, R.A.D.; MASCARENHAS, H.A.A.; CASTRO, O.M.; TANAKA, R.T. Nitrogênio aplicado em cobertura no milho após tremoço. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.1, p.99-104, 1991.
- MUZILLI, O.; OLIVEIRA, E.L.; GERAGE, A.C.; TORNERO, M.T. Adubação nitrogenada em milho no Paraná. III. Influência da recuperação do solo com adubação verde de inverno nas respostas à adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n.1, p. 23-27, jan. 1983.
- SÁNCHEZ, P.A. **Suelos del tropico: características y manejo**. San José: IICA, 1981. 660p.