

PEDRO MILANEZ DE REZENDE

EFEITO DE INOCULANTES, MOLIBDÊNIO, CALCÁRIO E NITROGÊNIO SOBRE
A NODULAÇÃO, PRODUÇÃO DE GRÃOS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA SO
JA (*Glycine max* (L.) Merrill), EM DOIS SOLOS SOB CERRADO

TESE DE MESTRADO

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS — MINAS GERAIS

1 9 7 7

FRIBO MILANES DE REZENDE

ESTUDO DE FOSFÓGENOS, MOLIBDÊNIO, CÁLCIO E NITROGÊNIO EM
CEREAIS, PRODUTOS DE GRAS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA
CEREAIS (CEREAIS), EM DOIS ANOS SOB CEREAIS

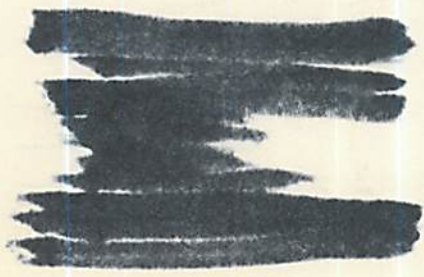
TESE DE DOUTORADO



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

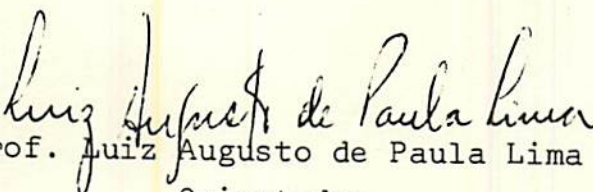
LAVRAS — MINAS GERAIS

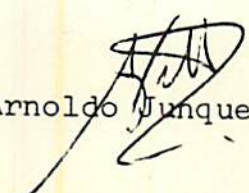
1977

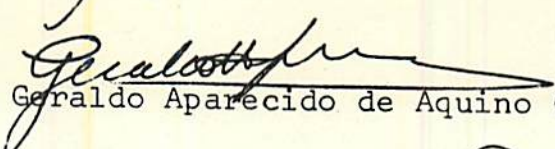


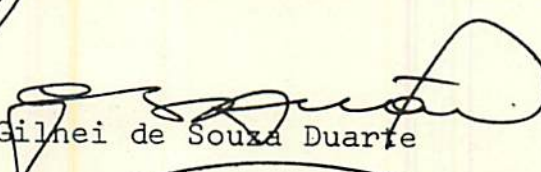
EFEITO DE INOCULANTES, MOLIBDÊNIO, CALCÁRIO E NITROGÊNIO SOBRE
A NODULAÇÃO, PRODUÇÃO DE GRÃOS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA SO-
JA (*Glycine max* (L.) Merrill), EM DOIS SOLOS SOB CERRADO

APROVADA:


Prof. Luiz Augusto de Paula Lima
Orientador


Prof. Arnaldo Junqueira Netto


Prof. Geraldo Aparecido de Aquino Guedes


Prof. Gilnei de Souza Duarte


Prof. José Abílio Patto Guimarães

A meus pais

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade.

Ao professor Luiz Augusto de Paula Lima, pela orientação, iniciativa e dedicação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG - pelo financiamento do trabalho.

Aos coordenadores da Estação Experimental da EPAMIG em Uberaba e do Projeto Soja, respectivamente, Dr. João Oswaldo Veiga Rafael e Dr. Neylson Eustáquio Arantes do Nascimento, que colaboraram decisivamente na realização deste trabalho.

Aos professores Gilnei de Souza Duarte e Luiz Henrique de Aquino, pelo auxílio no campo de Estatística.

À Delta Sociedade Comercial Ltda., que gentilmente cedeu o inoculante necessário à realização do trabalho.

Ao Técnico Agrícola Roosevelt Castoril, da Empresa de Pes

quisa Agropecuária de Minas Gerais, pelos cuidados na condução do experimento.

Ao colega Engenheiro Agrônomo José Pedro de Araújo, pela amizade e incentivo na condução do presente trabalho.

À professora Janice Guedes de Carvalho e funcionários do Departamento de Química pela dedicação nas análises bromatológicas.

Aos professores e funcionários responsáveis pelo Laboratório de Sementes, pelos cuidados dedicados nas análises.

À Analucia Meirelles Andrade pelos serviços de datilografia.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram na condução deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Pedro Milanez de Rezende, filho de Geraldo Ribeiro de Rezende e Ana Milanez de Rezende, nasceu em Carmo da Mata - MG, aos 29 dias do mês de junho de 1950. Realizou seus estudos iniciais na sua terra natal.

Em 1971 ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras, matriculando-se no curso de Engenharia Agrônômica. Foi bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), na categoria de Iniciação Científica. Graduou-se Engenheiro Agrônomo em dezembro de 1974.

Em 1975, iniciou, na ESAL, o curso de mestrado em Fitotecnia, como bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tendo sido em outubro de 1975 contratado para o quadro docente da ESAL.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Efeito do Calcário Sobre a Nodulação, Produção de Grãos e Outras Características	4
2.2. Efeito da Aplicação de Nitrogênio Sobre a Nodulação, Produção de Grãos e Outras Características	6
2.3. Efeito do Molibdênio e Inoculação Sobre a Nodulação, Produção de Grãos e Outras Características	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Generalidades	12
3.2. Tratamentos e Delineamento Experimental	13
3.3. Parâmetros Avaliados	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Ensaio de Uberaba	20
4.1.1. Porcentagem de Proteína nos Grãos	20
4.1.2. Produção de Grãos	25
4.1.3. Peso e Número dos Nódulos	28

4.1.4.	Peso de 100 Sementes	32
4.1.5.	Altura da Planta, Acamamento e Altura de Inserção da 1a. Vagem	34
4.2.	Ensaio de Lavras	41
4.2.1.	Porcentagem de Proteína nos Grãos	41
4.2.2.	Produção de Grãos	46
4.2.3.	Peso e Número dos Nódulos	48
4.2.4.	Peso de 100 Sementes	51
4.2.5.	Altura da Planta, Acamamento e Inserção da 1a. Vagem	53
5.	CONCLUSÕES	60
5.1.	Ensaio de Uberaba	60
5.2.	Ensaio de Lavras	61
6.	RESUMO	63
7.	SUMMARY	65
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados das análises químicas e físicas dos solos, onde foram realizados os estudos	13
2	Análise de variância de algumas características da soja, ano agrícola 1975/76 - Uberaba - MG	21
3	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de proteína nos grãos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76	23
4	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a produção de grãos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76	26
5	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso seco dos nódulos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76	29
6	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o número de nódulos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76	30

Quadro	Página
7 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso de 100 sementes, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76	33
8 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura da planta, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76	35
9 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o índice de acamamento, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76,.....	36
10 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura de inserção da 1ª. vagem, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76	37
11 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' inicial, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76	38
12 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' final, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76	39
13 Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de mancha púrpura, ensaio de <u>Uberaba</u> - MG - 1975/76	40
14 Análise de variância de algumas características da soja, ano agrícola 1975/76 - <u>Lavras</u> - MG	42

Quadro

Página

15	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de proteína nos grãos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	44
16	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a produção de grãos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	47
17	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso seco dos nódulos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	49
18	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o número de nódulos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	50
19	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso de 100 sementes, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	52
20	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura da planta, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	54
21	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o índice de acamamento, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	55
22	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura de inserção da 1ª. vagem, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	56

Quadro

Página

23	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' inicial, ensaio de Lavras MG - 1975/76	57
24	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' final, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	58
25	Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de mancha púrpura, ensaio de Lavras - MG - 1975/76	59

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Distribuição diária de chuvas de novembro de 1975 a abril de 1976, Uberaba - MG	14
2 Distribuição diária de chuvas de novembro de 1975 a abril de 1976, Lavras - MG	15

1. INTRODUÇÃO

Sendo a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) uma leguminosa, com características peculiares de ótima fonte de proteína e óleo, podendo ser usada tanto na alimentação humana como animal e, ainda, com um largo emprego industrial, apresenta no mercado interno e externo uma facilidade muito grande de consumo, constituindo-se isto num dos incentivos de aumento da produção.

De acordo com o ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (2), a produção da soja tem aumentado sensivelmente, sendo que em 1967 a produção foi de 715.606 t, elevando-se, em 1975, para 9.892.299 t. Examinando a contribuição média do Estado de Minas Gerais na produção brasileira de soja, durante o triênio 1973-1975, verifica-se que é pequena, 60.431 t, quando comparada com a produção do Rio Grande do Sul, maior produtor brasileiro, que foi de 3.810.194 t.

Segundo SILVA (52), existem em Minas Gerais consideráveis possibilidades de incremento de produção de soja, dada a existência de condições climáticas e de extensas áreas propícias ao seu cultivo, onde os cerrados ocupam posição de destaque devido

as suas condições topográficas favoráveis ao emprego de mecanização agrícola.

Estes solos possuem em geral uma baixa fertilidade natural, apresentando elevados teores de alumínio e manganês trocáveis e baixos teores de fósforo "disponível", necessitando com isto correção e adubação, métodos de cultivo e variedades adequadas para que se obtenha produção satisfatória. As práticas de correção, adubação e inoculação se interligam, pois não só a eficiência do *Rhizobium* como também o desenvolvimento da planta hospedeira dependem de certa disponibilidade de elementos, para haver boa nodulação e produção de grãos, DOBEREINER e ARRUDA (17) e RUSCHEL et alii (50).

Entre os nutrientes indispensáveis ao bom desenvolvimento da cultura da soja, o molibdênio aparece com grande destaque, estando diretamente relacionado com a fisiologia da nodulação e fixação do N atmosférico, BURRIS (10) e DE MOOY (40). A sua disponibilidade no solo torna-se mais elevada pela ação da calagem que atua elevando o pH do solo.

Embora vários trabalhos de pesquisa indiquem que somente o uso da inoculação é o suficiente para suprir todo o nitrogênio necessário à cultura, alguns autores afirmam que há no solo vários fatores que interferem na fisiologia da nodulação dificultando a fixação do nitrogênio atmosférico. Torna-se, portanto, necessário estudar melhor o comportamento de novos inoculantes, em presença de adubação nitrogenada, destinada a suprir a planta de nitrogênio até o início da atividade do *Rhizobium*.

No Brasil, e especialmente em Minas Gerais, as pesquisas desenvolvidas são relativamente escassas, em relação aos problemas observados, e esse trabalho objetivou estudar o efeito de inoculantes, molibdênio em presença e ausência de calagem e nitrogênio e ainda, verificar qual a forma de aplicação de molibdênio mais apropriada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Efeito do Calcário Sobre a Nodulação, Produção de Grãos e Outras Características

A prática da calagem em solos ácidos tem grande importância no desenvolvimento das plantas. Segundo KAMPRATH (34), a importância da calagem é devida a vários fatores, entre os quais: neutralização do alumínio e manganês trocáveis, aumento da disponibilidade de molibdênio, e, ainda, suprimento de cálcio e magnésio às plantas.

Para as leguminosas, de acordo com SARTAIM e KAMPRATH (51) a correção da acidez do solo é de grande importância, pois as mesmas são bastante sensíveis à presença de alumínio trocável existente nos solos ácidos, bem como seus rizóbios. Segundo SCOTT e ALDRICH (54), a soja cresce bem em pH variando de 5,8 a 7,0, a melhor faixa oscilando em torno de 6,0 a 6,5, onde se tem um melhor desenvolvimento das bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico.

CHATTERJEE et alii (14), verificaram em três anos de cul-

tivo o efeito do calcário no desenvolvimento da nodulação em soja. Constataram um aumento no número e peso seco dos nódulos para aplicação do calcário, resultados estes concordantes com vários pesquisadores: BORGES (8), SARTAIN e KAMPRATH (51) e VIDOR e FREIRE (57).

FREITAS et alii (19), em experimento em solo sob vegetação de cerrado, aplicando calcário em doses que variavam de 5-10 t/ha, verificaram um aumento na produção de grãos de 16% (333 kg/ha) e 33% (525 kg/ha) em relação ao tratamento que não recebeu calcário, para o primeiro e segundo ano, respectivamente. Resultados similares a estes foram obtidos por outros pesquisadores GUAZZELLI et alii (22), KAMPRATH (34) e ROGERS et alii (48).

Por outro lado, vários pesquisadores, GURLEY e GIDDENS (24), JONES e LUTZ (33) e LUTZ e JONES (38), não chegaram a essa mesma conclusão para aplicação de calcário.

A influência da aplicação de calcário também se faz sentir sobre algumas outras características da soja. PARKER e HARRIS (41) verificaram que a aplicação da calagem modifica as propriedades químicas dos grãos, aumentando o seu teor de proteína. Entretanto, JONES e LUTZ (33) e LUTZ e JONES (38) não encontraram efeito significativo para o teor de proteína, mas verificaram um aumento no teor de óleo dos grãos.

FERRARI et alii (18), constataram por sua vez um aumento na altura da planta e inserção da 1.ª vagem pela aplicação de calcário, o mesmo não sendo observado por PARKER e HARRIS (41) com respeito ao peso de 100 sementes.

2.2. Efeito da Aplicação de Nitrogênio Sobre a Nodulação, Produção de Grãos e Outras Características

Em solos de baixa fertilidade natural, recém-desbravados, em que se faz o plantio da soja em primeiro ano, tem-se verificado, mesmo com o emprego de boa técnica de inoculação, um número de nódulos muito reduzido e, em certos casos, a sua ausência. Nestas condições, a planta apresenta um severo sintoma de deficiência de nitrogênio, pois não há fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico necessário ao bom desenvolvimento da planta, havendo, portanto, respostas à adubação nitrogenada.

KANG (35), usando a variedade 'York-5', verificou que o máximo rendimento de grãos foi obtido para aplicações de 30 kg/ha de nitrogênio para cultura inoculada e 60 kg/ha de nitrogênio quando não se fez a inoculação. Resultados similares a estes foram observados por outros pesquisadores BHANGOO e ALBRITTON (7), HAM et alii (26), HANWAY e WEBER (27), SINGH e SAXANA (53) e WEBER (59), que constataram aumentos na produção de grãos com aplicação de adubação nitrogenada.

Por outro lado, MASCARENHAS e MIYASAKA (39), estudando o comportamento das variedades 'Hardee', 'Bienville', 'IAC-1', 'L-2006' e 'L-571' não obtiveram aumentos no rendimento com aplicação da adubação nitrogenada, concordando com os resultados de trabalhos de vários autores, BEARD e HOOVER (4), CHESNEY et alii (15) e HINSON (30).

Segundo BEARD e HOOVER (4), a adubação nitrogenada tem

influência marcante e desfavorável sobre o desenvolvimento dos nódulos, diminuindo o seu número e peso, o que concorda com outros pesquisadores, CHATTERJEE et alii (14), CHESNEY et alii (15) HINSON (30), KANG (35), MASCARENHAS e MIYASAKA (39) e WILLIAMSON e DIATLOFF (60).

RIOS e SANTOS (47), aplicando diferentes níveis de adubação nitrogenada, em diferentes épocas, em solo sob vegetação de cerrado, usando a variedade 'Pelicano', não constataram efeito depressivo provocado por esse fertilizante na nodulação.

* WEBER (59), verificou que a aplicação de adubos nitrogenados modifica as características químicas dos grãos aumentando o seu teor de proteína, sendo os mesmos resultados obtidos por CHESNEY et alii (15) e HAM et alii (26).

Por sua vez, HAM et alii (26), usando três linhagens de soja da variedade 'Chippewa 64', verificaram aumento na altura da planta pela aplicação da adubação nitrogenada, da mesma forma que HINSON (30), RIOS e SANTOS (47) e WEBER (59), mas GUIMARÃES (23) não chegou a esta mesma conclusão.

O aumento da altura da planta em geral é acompanhado de um aumento no grau de acamamento. HAM et alii (26) e WEBER (59), verificaram um aumento no grau de acamamento para aplicação de nitrogênio, discordando estes resultados dos obtidos por GUIMARÃES (23).

Dos componentes de produção, o peso de 100 sementes é talvez um dos elementos que mais sofre influência da adubação nitrogenada. HANWAY e WEBER (27), verificaram aumento no peso de 100

sementes quando se fez adubação nitrogenada, do mesmo modo que vários pesquisadores HAM et alii (26), KANG (35), SING e SAXENA (53) e WILLIAMSON e DIATLOFF (60).

2.3. Efeito do Molibdênio e Inoculação Sobre a Nodulação, Produção de Grãos e Outras Características

O molibdênio teve sua importância estabelecida a partir de estudos de BORTELS em 1930 e sua essencialidade estabelecida por ARNON e STOUT em 1939 e PIPER em 1940 (31).

CARTER e HARTWIG (13) e HIDALGO (29), verificaram ser este elemento necessário em pequenas quantidades no processo de redução do nitrato e, em maior quantidade, no processo de fixação simbiótica do nitrogênio. Segundo BURRIS (10), o molibdênio é de suma importância no processo de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, pois a nodulação ocorre com ou sem adição de molibdênio, mas a fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico só ocorre em presença deste elemento.

A sua aplicação pode ser feita no sulco de plantio, por via foliar, em tratamento com semente e junto com o inoculante.

De acordo com GIDDENS (21), a utilização, de mistura de molibdênio com inoculante aplicados no revestimento da semente traz consequências graves na nodulação diminuindo o número de nódulos, quando esta mistura permanece armazenada por um período superior a seis horas antes de sua aplicação. Este autor verificou ainda, que a aplicação de molibdênio por si só, diminuiu o número de nódulos, concordando com trabalho de BURTON e CURLEY _

(11).

BOSWELL e ANDERSON (9), fazendo aplicações de molibdênio em tratamento de semente por via foliar, constataram um aumento na produção de, respectivamente, 21,6 e 21,4% em relação à teste munha, mas não foram observadas diferenças entre os dois métodos de aplicação.

Em solos ácidos a prática da calagem tem sido um método para superar deficiência de molibdênio, já que torna este elemento mais "disponível". Segundo KAMPRATH (34), DE MOOY (40), PARKER e HARRIS (41) e ROGERS et alii (48) as respostas a aplicação de molibdênio são obtidas em solos ácidos mas não em solos ácidos com calagem adequada.

No que se refere à produção propriamente dita são vários os trabalhos que demonstram a importância da aplicação de molibdênio.

PARKER e HARRIS (41), conseguiram aumentos nos rendimentos de 30 a 55% com aplicações de 0,5 a 1,0 quilo de molibdato de sódio por hectare, em solos deficientes, com pH 5,6. HARRIS et alii (28) conseguiram aumento de 32,5% na produção, pela aplicação de molibdênio. Resultados de aumento de produção por efeito de aplicação de molibdênio também foram obtidos por outros pesquisadores BOSWELL e ANDERSON (9), LAVY e BARBER (36), DE MOOY (40) e ZAMBOLIM et alii (61). Entretanto, vários trabalhos conduzidos no Brasil, BELLINTANI e LAM-SANCHEZ (5), BORGES (8), GUAZZELLI et alii (22) e no exterior GURLEY e GIDDENS (24), não indicam respostas em rendimento a aplicação desse micronutriente.

Tem-se observado em Minas Gerais que nas áreas novas de cultivo nem sempre ocorre boa fixação do nitrogênio, PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (43), embora a prática da inoculação seja muito difundida nessa região. Vários pesquisadores, GALLETTI et alii (20), JOHNSON et alii (32), PEDROSA et alii (42) e WEAVER e FREDERICK (58), verificaram que a estirpe usada, altas temperaturas e a baixa concentração dos inoculantes usados, são as principais causas que prejudicam a formação, desenvolvimento e atividade dos nódulos. Entretanto, outros fatores genéticos e fisiológicos, tanto do *Rhizobium* como da planta hospedeira, dependem de um suprimento adequado de nutrientes, indispensáveis para que ocorra satisfatória nodulação e produção da soja BURRIS (10), KANG (35), LONGERI e HERRERA (37), REWARI et alii (45) e ROGERS et alii (48).

CHHONKAR e NEGI (16), verificaram a resposta da soja à inoculação com diferentes estirpes de *Rhizobium* e constataram que nem sempre um elevado número de nódulos é proporcional aos rendimentos, por isto uma nodulação intensa nem sempre indica um sistema de fixação de N bem estabelecido.

ROSAS e OLIVA (49), testando dois inoculantes, não verificaram diferenças significativas no rendimento. Quando se estimou a produção em função do número de nódulos, foi verificada a existência de correlação negativa a nível de 10%. Outros trabalhos, embora não tenham feito a mesma correlação, também não obtiveram aumentos nos rendimentos por efeito de inoculação CALDWELL e VEST (12), HAM et alii (25), MASCARENHAS e MIYASAKA (39) e RIOS e DOBEREINER (46).

As variedades têm diferentes capacidades de nodulação. DOBEREINER e ARRUDA (17), verificaram que a variedade 'Mamouth' apresentou uma maior facilidade em se nodular do que as linhagens 'L-571' e 'L-2006', esta última atualmente conhecida por 'IAC-2'. Resultados similares a estes foram observados por outros pesquisadores que evidenciaram uma resposta diferencial das variedades aos diversos inoculantes testados, KANG (35), REWARI et alii (45) e RIOS e DOBEREINER (46).

Segundo os pesquisadores, ABEL e ERDMAN (1), LONGERI e HERRERA (37) e VEST (56), uma nodulação eficiente torna-se capaz de modificar as características químicas dos grãos de soja, aumentando os teores de proteína dos mesmos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Generalidades

Foram instalados dois experimentos ano agrícola 1975/76, na Estação Experimental de Uberaba e na Escola Superior de Agricultura de Lavras, situadas respectivamente, nas latitudes de 19°45' e 21°14' S.

O solo de Uberaba foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico textura média, fase cerrado, relevo suave ondulado e o de Lavras como Latossolo Roxo Distrófico textura argilosa, fase cerrado, relevo suave ondulado.

Os ensaios foram instalados em Uberaba e Lavras, nos dias 26 e 29 de novembro de 1975 e colhidos, respectivamente, em 7/3/1976 e 22/4/1976, sendo empregada a variedade Santa Rosa.

Tanto em Uberaba como em Lavras, usaram-se solos sob cerrado onde não se havia cultivado soja, a fim de evitarem possíveis interferências nos inoculantes testados.

Os resultados das análises químicas e físicas dos solos e os dados diários de chuva são mostrados, respectivamente, no quadro 1 e nas figuras 1 e 2.

QUADRO 1 - Resultados das análises químicas e físicas dos solos, onde foram realizados os estudos*

CARACTERÍSTICAS	Origem das amostras			
	Uberaba		Lavras	
pH em água	4,8	AcE	5,3	AcM
P - ppm	1,0	B	1,0	B
K - ppm	28,0	B	12,0	B
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ - mE/100 g	0,8	B	0,7	B
Al ⁺⁺⁺ - mE/100 g	0,3	B	0,3	B
Na ⁺ - mE/100 g	0,008	B	0,008	B
H ⁺ + Al ⁺⁺⁺ - mE/100 g	3,27		3,86	
CTC	4,73		4,00	
Matéria Orgânica (%)	1,74		2,58	
Areias (%)	67,4		35,4	
Limo (%)	12,0		4,0	
Argila (%)	20,6		60,6	
Classe textural	Barro A. Limoso		Argila	

* Análises realizadas no Laboratório de Solos da E.S.A.L. e as interpretações dos resultados baseadas na Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais (44).

3.2. Tratamentos e Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (7x2x2) com 28 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constavam, respectivamente, de inoculantes + molibdênio (Inocul. + Mo), calcário (C) e nitrogênio (N). Dentre os inoculantes + molibdênio (Inocul. + Mo) foram estuda -

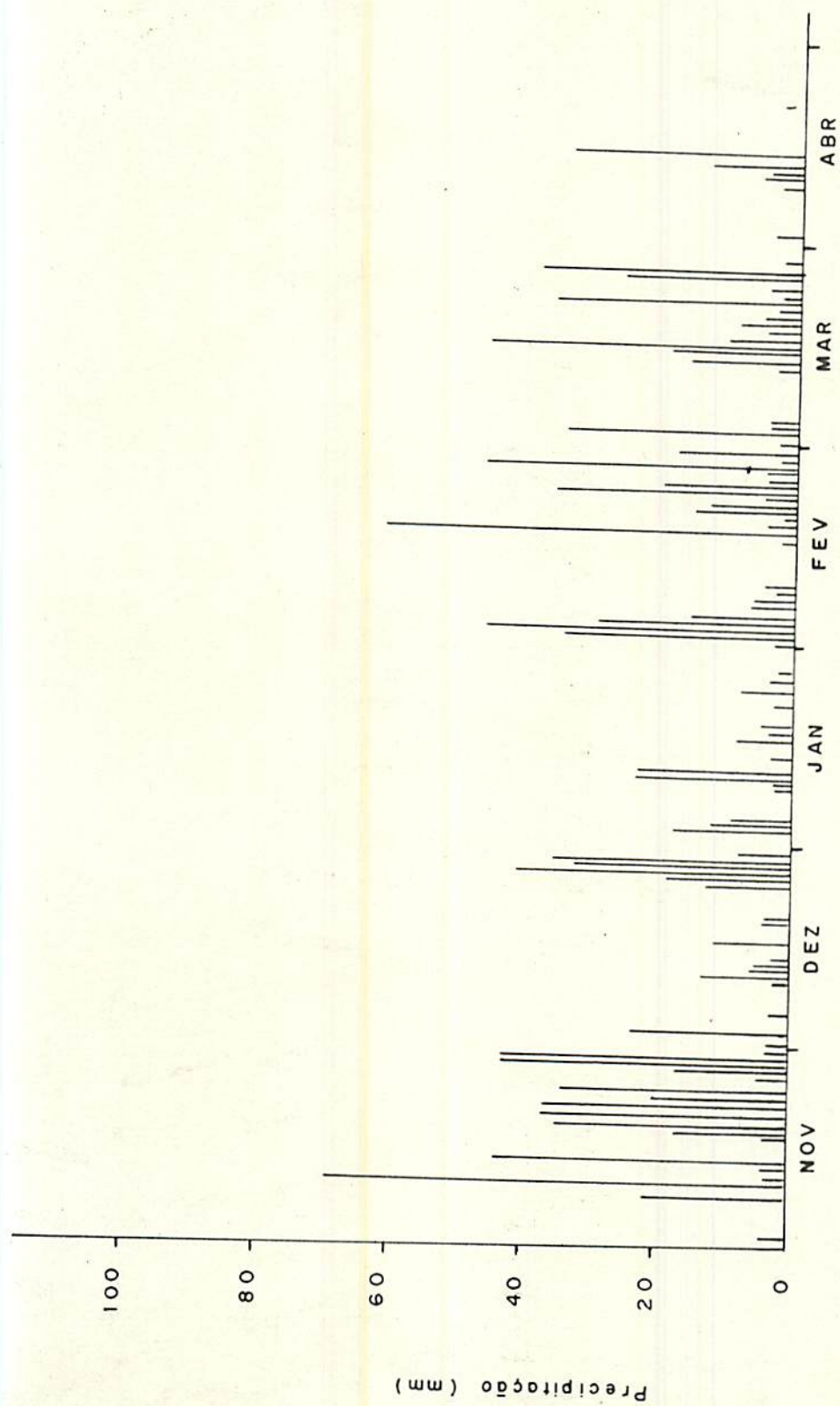


FIGURA 1 - Distribuição diária de chuvas de novembro de 1975 a abril de 1976,
Uberaba - MG.

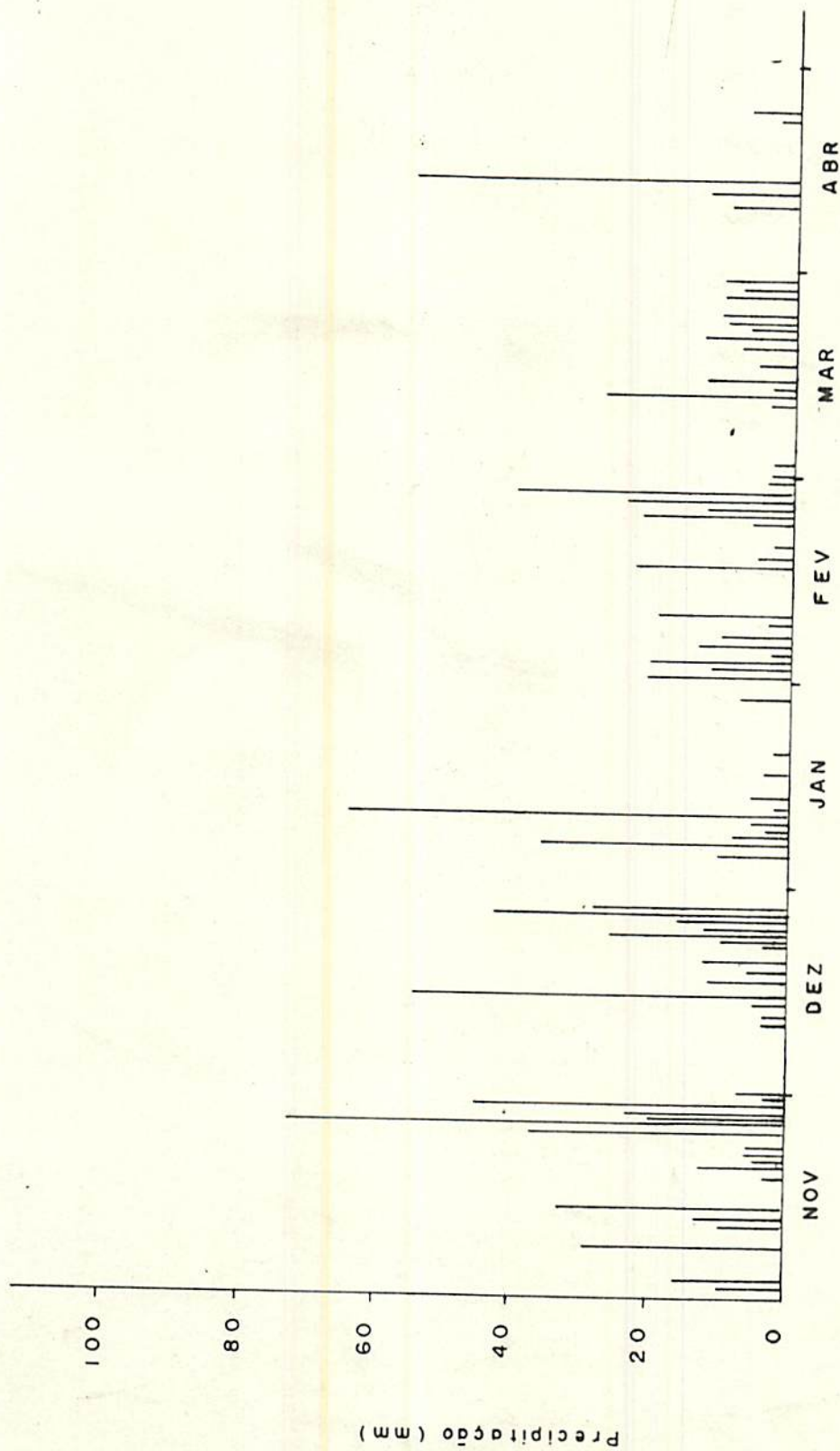


FIGURA 2 — Distribuição diária de chuvas de novembro de 1975 a abril de 1976, Lavras — MG.

dos os efeitos de dois inoculantes (Nitrogen e Semprol-M) na ausência de molibdênio e aplicação de molibdênio no sulco e foliar, que nos forneceu a seguinte combinação:

- A. Sem inoculação (testemunha)
- B. Inoculação com inoculante comercial (Nitrogen)
- C. Inoculação com Semprol-M
- D. Inoculação com Nitrogen + Molibdênio no sulco
- E. Inoculação com Nitrogen + Molibdênio foliar
- F. Inoculação com Semprol-M + Molibdênio no sulco
- G. Inoculação com Semprol-M + Molibdênio foliar

Estes tratamentos foram combinados com dois níveis de calcário e nitrogênio. Os níveis de calcário aplicados foram ausência e presença, calculados de acordo com análise de solo (44), sendo empregadas as doses de 1,8 t/ha e 1,9 t/ha, respectivamente, para as localidades de Uberaba e Lavras. Empregou-se um calcário calcítico finamente moído de PRNT 95%, tendo sido aplicado com 40 dias antes do plantio. Os níveis de nitrogênio aplicados foram 0 e 1 correspondendo, respectivamente, a 0 e 30 kg/ha de N, e utilizando-se o sulfato de amônio.

O molibdênio foi usado na dose de 800 g/ha de molibdato de amônio, aplicado no sulco misturado aos adubos usados e em aplicação foliar no início da floração. Todas as parcelas receberam adubações fosfatadas e potássicas, usando-se com fontes de P e K, respectivamente, superfosfato simples e cloreto de potássio nas doses de 200 kg de P_2O_5 /ha e 50 kg de K_2O /ha.

Os inoculantes usados foram 'Nitrogen' (inoculação via ú-

mida) e o 'Semprol-M' que se encontra em fase de testes no Brasil, empregado em via seca contendo molibdênio. Ambos foram usados nas proporções de 200 g de inoculante por 60 kg de semente.

Cada parcela foi constituída de 4 fileiras de 6,0 m de comprimento cada uma, espaçadas de 0,60m, sendo que as fileiras externas constituíam as bordaduras. Para a área útil, usaram-se as duas fileiras centrais, sendo eliminadas, também, a título de bordadura, 0,50 m de cada extremidade. Após o desbaste, feito 20 dias após a emergência, cada parcela ficou com 25 plantas/metro linear.

3.3. Parâmetros Avaliados

As seguintes características agronômicas foram avaliadas: dias de emergência à floração média (50% de plantas floridas) ; dias de emergência à maturação (95 a 100% das vagens maduras) ; "stand" inicial e final; altura da inserção da 1a. vagem e da planta; grau de acamamento; número e peso seco dos nódulos; produção; peso de 100 sementes; porcentagem de mancha púrpura e de proteína nos grãos e qualidade da semente. Os dados sobre data de maturação, floração e qualidade da semente não foram submetidos à análise estatística. As características da planta foram anotadas nas fileiras úteis, antes da colheita, sendo as da semente e produção de grãos avaliadas em laboratório.

O "stand" inicial foi determinado 20 dias após a emergência, ocasião em que foi feito o desbaste, deixando-se 25 plantas por metro linear.

Para determinação da altura da planta foram utilizadas 10 plantas, tomadas ao acaso, sendo o seu resultado expresso em cm. Nas mesmas plantas, mediu-se a altura da inserção da 1.ª vagem.

O grau de acamamento foi avaliado, utilizando-se a escala arbitrária de 1 a 5 na época da colheita, de acordo com critério proposto por BERNARD et alii (6): 1 - todas as plantas eretas; 2 - algumas plantas inclinadas ou ligeiramente acamadas; 3 - todas as plantas moderadamente inclinadas ou 25 a 50% das plantas acamadas; 4 - todas as plantas moderadamente inclinadas ou 50 a 80% das plantas acamadas; 5 - todas as plantas acamadas.

Cinquenta dias após a germinação, retiraram-se da bordadura de cada parcela 10 plantas colhidas ao acaso e, após serem cuidadosamente lavadas suas raízes, determinou-se o número de nódulos. O peso dos nódulos foi determinado após secagem em estufa a 65°C, pesados com aproximação de miligramas, quando apresentavam peso constante. Os dados de contagem do número de nódulos foram transformados para $\sqrt{x+1}$ para efeito de análise estatística.

As sementes colhidas em 5,0m de fileira, foram armazenadas em ambiente seco e arejado, para uniformização da umidade, em torno de 12%, ocasião em que foi feita a correção para este mesmo teor, sendo o resultado de produção convertido em kg/ha.

O peso de 100 sementes foi determinado em três amostras, sendo o resultado médio expresso em gramas.

A porcentagem de mancha púrpura foi determinada nas mesmas amostras usadas no peso de 100 sementes. Determinaram-se as

porcentagens de sementes atacadas, sendo as mesmas convertidas em notas, segundo critério adotado pelo U. S. REGIONAL SOYBEAN LABORATORY (55). Nota 1 - 0% (sem manchas); 2 - 0,1 a 3,0% de sementes manchadas; 3 - 3,1 a 8,0% de sementes manchadas; 4 - 8,1 a 20,0% de sementes manchadas e 5 - mais de 20,0% de sementes manchadas.

A porcentagem de proteína nos grãos foi determinada no Laboratório de Bromatologia da E.S.A.L., sendo o seu resultado a média de duas repetições.

Para a determinação da qualidade das sementes consideraram-se cor, brilho, mancha púrpura, enrugamento e danos da semente, de acordo com escala usada por BERNARD et alii (6), atribuindo-lhes as seguintes notas: 1 - ótima; 2 - boa; 3 - regular; 4 - ruim e 5 - péssima.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ensaio de Uberaba

Conforme mostra, a análise de variância (quadro 2), houve efeito significativo dos tratamentos nos diferentes parâmetros estudados.

4.1.1. Porcentagem de Proteína nos Grãos

Os tratamentos inoculados, de acordo com o quadro 3 de médias, superaram a testemunha não inoculada em 0,34%, o que vem de encontro aos resultados obtidos por ABEL e ERDMAN (1) e LONGE RI e HERRERA (37), os quais salientam a importância da inoculação no aumento do teor de proteína nos grãos. A interação inoculante x molibdênio mostra que a inoculação com 'Nitrogen' em presença de aplicação foliar de molibdênio tem a porcentagem de proteína nos grãos aumentada em 0,81 e 1,12%, quando comparadas respectivamente à aplicação de molibdênio no sulco e ausência de aplicação. O mesmo não se verifica quando a inoculação é feita com o 'Semprol-M', que na ausência de aplicação de molibdênio,

QUADRO 2 - Análise de variância de algumas características da soja, ano agrícola 1975/76 - U
beraba - MG

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Proteína %	Produção (kg/ha)	Peso dos Nódulos (mg)	Número de Nódulos ($\sqrt{V \times I}$)	Peso de 100 Semen- tes (g)
Inoculantes (I)	1	0,0330	64584,37	386344,38**	1,0230**	1,9981
(Inocul+Mo)						
Molibdênio (Mo)	2	2,6342**	51385,03	65829,16	0,0574	1,1876
I x Mo	2	5,8592**	178096,60	15337,50	0,0885	2,0813
Test. V. resto	1	1,5816*	70602,00	475203,72**	0,7001**	0,0063
Calcário (C)	1	2,2317**	2857927,51**	200603,57*	0,4667**	0,0147
Nitrogênio (N)	1	5,0873**	472810,08*	812603,57**	1,2118**	6,9501**
(Inocul + Mo) x (C)	6	0,6685	71508,18	13074,41	0,0100	1,0940
(Inocul + Mo) x (N)	6	1,3564**	46682,25	49741,07	0,1111	0,8232
C x N	1	0,7806	9675,72	34300,00	0,0154	2,1356*
(Inocul + Mo) x (C) x (N)	6	0,3674	21329,72	29516,67	0,0208	1,3887
Tratamentos	27	1,5205	176729,03	97235,98	0,1689	1,4621
Repetições	3	0,3682	133470,01	105235,71	0,0680	2,9940
Resíduo	81	0,3062	72688,39	34977,69	0,0659	0,7314
CV %		1,39	15,48	76,67	18,04	5,18

FONTES DE VARIAÇÃO		GL	Altura da Planta (cm)	Acamamento	Alt. de Inserção (cm)	Stand Inicial	Stand Final	Mancha Purpura
Inoculantes (I)	1	0,31	0,00	10,46	234,37	96,00	0,01	0,01
Molibdênio (Mo)	2	25,24	0,07	0,45	142,32	13,50	0,08	0,08
I x Mo	2	131,83	0,04	12,93	2318,16	110,38	0,01	0,01
Test. V. resto	1	25,81	0,72*	5,07	265,01	219,43	0,00	0,00
Calcário (C)	1	1383,92**	3,22**	88,93**	4312,73	31,08	0,14	0,14
Nitrogênio (N)	1	1455,12**	5,58**	29,63*	2460,94	367,94	0,04	0,04
(Inocul + Mo) x (C)	6	19,06	0,08	3,45	1175,68	415,60	0,10	0,10
(Inocul + Mo) x (N)	6	47,53	0,14	7,16	1026,56	103,88	0,12	0,12
C x N	1	21,01	1,51**	22,86	1002,00	67,58	0,04	0,04
(Inocul + Mo) x (C) x (N)	6	42,88	0,11	2,36	748,59	276,43	0,12	0,12
Tratamentos	27	142,88	0,49	9,32	1255,59	215,01	0,09	0,09
Repetições	3	87,02	0,44	55,57	4309,15	794,39	0,04	0,04
Resíduo	81	52,09	0,15	6,27	1604,70	288,74	0,06	0,06
CV %		12,20	23,86	12,20	9,11	7,06	12,68	12,68

** - Significativo ao nível de 1%
* - Significativo ao nível de 5%

QUADRO 3 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de proteína nos grãos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	39,31	38,34	38,83	39,61	39,20	39,41	39,12	39,61
	Semprol-M	39,78	40,12	39,95	39,87	40,62	40,25	40,10	
Sulco	Nitrogen	38,80	39,87	39,34	39,48	39,56	39,52	39,43	39,33
	Semprol-M	39,12	39,03	39,08	39,03	39,73	39,38	39,23	
Foliar	Nitrogen	39,97	40,51	40,24	39,73	40,75	40,24	40,24	39,91
	Semprol-M	39,31	40,15	39,73	38,62	40,17	39,40	39,57	
	Testemunha	38,76	38,83	38,80	39,51	39,98	39,75	39,28	

tem a porcentagem de proteína nos grãos aumentada em 0,53 e 0,87% em comparação com as aplicações de molibdênio foliar e do sulco, conforme mostra o quadro 3. Isto deve ser atribuído ao fato de o molibdênio já existente em mistura ao inoculante 'Semprol-M' ser suficiente em promover um aumento no teor de proteína nos grãos.

A aplicação de calcário promoveu um aumento no teor de proteína nos grãos, exceto, quando a inoculação foi feita com 'Semprol-M', seguida de uma aplicação de molibdênio foliar; este decréscimo, no entanto, não foi significativo (quadro 3). Aumentos significativos de 0,37% na porcentagem de proteína nos grãos pela aplicação de calcário somente foram observados quando se usou o inoculante 'Nitrogen' na ausência de aplicação de molibdênio (quadro 3). Resultados similares a estes foram obtidos por PARKER e HARRIS (41), que constataram aumentos na porcentagem de proteína pela aplicação de calcário, embora JONES e LUTZ (33) e LUTZ e JONES (38), não tenham chegado a esta mesma conclusão.

A aplicação de nitrogênio também modificou a composição química dos grãos, aumentando a porcentagem de proteína na maioria dos tratamentos estudados (quadro 3). Trabalhos conduzidos por CHESNEY et alii (15) e HAM et alii (26), também ressaltam a importância deste nutriente no aumento da porcentagem de proteína nos grãos. A interação (Inoc. + Mo) x (N) mostrou que a adubação nitrogenada aumentou significativamente a porcentagem de proteína nos grãos, para o inoculante 'Nitrogen', quando associado ao molibdênio aplicado por via foliar e sulco em, respectivamente, 0,78 e 0,58, e para o 'Semprol-M', apenas na presença da

aplicação de molibdênio foliar, em 1,19% (quadro 3). No entanto, a adição de nitrogênio ao 'Nitrogen' na ausência de molibdênio provocou um decréscimo significativo da porcentagem de proteína nos grãos em 0,69% (quadro 3). Estes mesmos resultados não foram observados para a inoculação com 'Semprol-M', que promove um aumento de 0,54% na porcentagem de proteína nos grãos, quando associados à aplicação de nitrogênio, evidenciando, assim, a importância de aplicação de molibdênio ao inoculante 'Nitrogen' no aumento da porcentagem de proteína nos grãos.

4.1.2. Produção de Grãos

A aplicação de calcário foi uma das causas de variação que mais afetou a produção de grãos, sendo observados aumentos significativos por efeito da calagem em todas as combinações de tratamentos, exceto quando foi feita a inoculação com 'Nitrogen' e se adicionou molibdênio no sulco ou por via foliar. No cômputo geral, a calagem proporcionou um aumento de 20,16% (319 kg/ha), alterando a produção de 1582 sem calagem para 1901 kg/ha com a calagem (quadro 4). Aumentos na produção, como resultados de aplicação de calcário, também foram encontrados por BORGES (8), CHATTERJEE et alii (14), FERRARI et alii (18), PARKER e HARRIS (41) e ROGERS et alii (48). Para esta localidade, estes resultados já eram esperados, já que o solo apresentava-se com uma acidez elevada (pH 4,8).

A aplicação de nitrogênio, da mesma forma que o calcário, promoveu um aumento na produção de 7,76% (130 kg/ha), alterando

QUADRO 4 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a produção de grãos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculan tes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	1412,50	1564,50	1488,50	1766,50	2116,75	1941,63	1715,12	1707,00
	Semprol-M	1399,75	1660,25	1530,00	1806,25	1929,25	1867,75	1698,88	
Sulco	Nitrogen	1648,00	1706,00	1677,00	1779,00	1824,75	1801,88	1739,44	1777,57
	Semprol-M	1614,50	1717,00	1665,75	1787,50	2143,75	1965,63	1815,69	
Foliar	Nitrogen	1668,75	1806,25	1737,50	1839,75	1954,25	1897,00	1817,25	1709,41
	Semprol-M	1296,00	1460,50	1378,25	1789,50	1860,25	1824,88	1601,57	
	Testemunha	1643,50	1548,00	1595,75	2020,75	2000,00	2010,38	1803,07	

a produção de 1976 sem adubação nitrogenada para 1806 kg/ha, quando se fez a aplicação de 30 kg/ha de nitrogênio (quadro 4). A interação inoculante x nitrogênio mostra que aumentos significativos na produção, por efeito da adubação nitrogenada são observados quando a inoculação é feita com o 'Semprol-M', evidenciando, assim, uma baixa eficiência deste inoculante em suprir a planta de nitrogênio. Da mesma maneira KANG (35) verificou, em experimento de campo, que a inoculação sozinha foi insuficiente para suprir o nitrogênio necessário para a cultura da soja. O máximo rendimento para a cultura inoculada ocorreu com 30 kg/ha e para a não inoculada com 60 kg/ha de nitrogênio. Resultados similares a estes foram observados por vários pesquisadores BHANGOO e ALBRITTON (7), HAM et alii (26), RIOS e SANTOS (47) e SINGH e SAXENA (53).

Da mesma forma demonstrada por HAM et alii (25), MASCARENHAS e MIYASAKA (39) e ROSAS e OLIVA (49), não foram encontradas diferenças significativas em produção para os inoculantes testados.

As diversas formas de aplicação de molibdênio, da mesma maneira que os inoculantes, também não aumentaram significativamente a produção, embora tenham apresentado tendências para isto (quadro 4). A ausência de respostas às aplicações de molibdênio tanto no solo sem calcário como no que o recebeu, é uma evidência de que este elemento não foi limitante para a produção de grãos, pois sabe-se que a calagem constitui uma prática para superar deficiência de molibdênio em solos ácidos segundo KAMPRATH (34) e PARKER e HARRIS (41).

Verifica-se que há concordância destes resultados com os de BELLINTANI e LAM-SANCHEZ (5), BORGES (8) e GUAZZELLI et alii (22), os quais não conseguiram respostas significativas com aplicação de molibdênio.

4.1.3. Peso e Número dos Nódulos

De acordo com os quadros 5 e 6, verifica-se que os tratamentos inoculados superaram a testemunha não inoculada em 220,60% (186,14) e 18,70% (0,23) para peso e número de nódulos. O inoculante 'Nitrogen' quando comparado com o 'Semprol-M', mostrou um aumento no peso de 61,27% (126,88) e no número de nódulos em 15,56% (0,21). Estes resultados, também, foram observados por CHESNEY et alii (15), CHHONKAR e NEGI (16), KANG (35), LONGERI e HERRERA (37) e REWARI et alii (45), que usando os mesmos parâmetros na avaliação da eficiência de outros inoculantes, constataram diferenças significativas entre os mesmos para peso e número de nódulos.

Correlações positivas e não significativas foram obtidas para peso ($r=0,1418$) e número de nódulos ($r=0,1012$), quando tentou-se expressar estas variáveis em função da produção, comprovando-se, assim, a ineficiência destes parâmetros na produção. Estes resultados concordam com os obtidos por ROSAS e OLIVA (49), que, tentando expressar a produção em função do número de nódulos, obtiveram uma correlação significativa e negativa a nível de 10%. Por sua vez CHHONKAR e NEGI (16), testando diversas estirpes de *Rhizobium*, usando como parâmetros avaliadores o peso

QUADRO 5 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso seco dos nódulos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	530,00	175,00	352,50	475,00	277,50	376,25	364,38	320,32
	Semprol-M	290,00	212,50	251,25	420,00	182,50	301,25	276,25	
Sulco	Nitrogen	377,50	177,50	277,50	630,00	202,50	416,25	346,88	259,69
	Semprol-M	102,50	80,00	91,25	262,50	245,00	253,75	172,50	
Foliar	Nitrogen	260,00	190,00	225,00	555,00	157,50	356,25	290,63	231,57
	Semprol-M	227,50	67,50	147,50	262,50	132,50	197,50	172,50	
	Testemunha	97,50	35,00	66,25	117,50	87,50	102,50	84,38	

QUADRO 6 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o número de nódulos, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	1,68	1,33	1,51	1,79	1,48	1,64	1,58	1,49
	Semprol-M	1,40	1,33	1,37	1,52	1,33	1,43	1,40	
Sulco	Nitrogen	1,86	1,32	1,59	1,92	1,43	1,68	1,64	1,48
	Semprol-M	1,18	1,22	1,20	1,45	1,39	1,42	1,31	
Foliar	Nitrogen	1,44	1,37	1,41	1,66	1,38	1,52	1,47	1,41
	Semprol-M	1,42	1,13	1,28	1,47	1,37	1,42	1,35	
Testemunha		1,17	1,14	1,16	1,40	1,20	1,30	1,23	

seco e número de nódulos, verificaram que algumas estirpes foram mais eficientes que outras na formação dos nódulos; estes porém, nem sempre foram proporcionais aos rendimentos.

Pelos quadros 2, 5 e 6 verifica-se, que o molibdênio não mostrou efeito na produção de massa e número de nódulos, embora tenha apresentado tendências em reduzir ambas as características, concordando com os resultados obtidos por BORGES (8), BURTON e CURLEY (11) e GIDDENS (21), que evidenciaram uma redução no número de nódulos pela aplicação de molibdênio.

A aplicação de calcário, de acordo com os quadros 5 e 6, aumentou o peso e o número de nódulos em, respectivamente, 41,98 (84,64) e 9,56% (0,13). Estes resultados eram esperados, já que a calagem eleva o pH do solo favorecendo a atividade das bactérias nitrificadoras, conforme verificaram SCOTT e ALDRICH (54).

Ao contrário da aplicação de calcário, o nitrogênio provocou um efeito depressivo no peso e número de nódulos em todos os tratamentos (quadros 5 e 6). Entretanto, reduções significativas para peso dos nódulos somente foram observadas quando a inoculação foi feita com 'Nitrogen' isoladamente ou combinada com a aplicação de molibdênio no sulco. Estes mesmos resultados ocorreram para o número de nódulos, que ainda sofreu uma redução por efeito de aplicação de molibdênio foliar. No cômputo geral, a aplicação de nitrogênio diminuiu o peso dos nódulos em 51,76 (170,36) e o número em 13,73% (0,21).

4.1.4. Peso de 100 Sementes

Como ocorreu efeito significativo para a produção de grãos, era de se esperar que os componentes da produção fossem influenciados pela aplicação de nitrogênio. Este aumentou significativamente o peso de 100 sementes em 7,87% (1,25), quando a inoculação foi feita com 'Nitrogen' mais aplicação de molibdênio no sulco (quadro 7), em relação ao tratamento que não recebeu esta adubação.

Verifica-se que há concordância destes resultados, com os de HAM et alii (26), HANWAY e WEBER (27), KANG (35) e WILLIAMSON e DIATLOFF (60), os quais conseguiram respostas significativas no peso de 100 sementes pela aplicação de nitrogênio.

Ao separar-se o efeito da aplicação de nitrogênio, na presença e ausência de calagem, observa-se através do quadro 7 resposta significativa à adição de nitrogênio apenas na presença da calagem promovendo um aumento no peso de 100 sementes de 5,15% (0,83).

Observando-se o quadro 7, verifica-se que a aplicação de calcário aumentou significativamente o peso de 100 sementes na ausência da aplicação de molibdênio, quando a inoculação foi feita com 'Semprol-M' em 5,43 (0,89), o mesmo não se verifica quando a inoculação é feita com 'Nitrogen' na presença de uma aplicação de molibdênio foliar onde ocorre uma redução no peso de 5,11% (0,87).

QUADRO 7 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso de 100 se-
mentes, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	16,10	16,28	16,19	15,30	16,58	15,94	16,07	16,46
	Semprol-M	16,22	16,56	16,39	17,05	17,50	17,28	16,84	
Sulco	Nitrogen	15,43	17,48	16,46	16,32	16,78	17,05	16,76	16,51
	Semprol-M	16,66	15,73	16,20	15,92	16,71	16,32	16,26	
Foliar	Nitrogen	16,67	17,34	17,01	15,83	16,44	16,14	16,58	16,75
	Semprol-M	17,03	16,68	16,86	16,25	17,69	16,97	16,92	
Testemunha		16,87	16,06	16,47	16,14	16,93	16,54	16,51	

4.1.5. Altura da Planta, Acamamento e Altura de Inserção da 1a. Vagem

A aplicação de calcário de acordo com o que mostra o quadro 8 aumentou a altura da planta em 12,66% (7,04 cm) e o nitrogênio em 12,99% (7,21 cm). Da mesma forma, FERRARI et alii (18), verificaram aumento na altura da planta por efeito de calcário e HAM et alii (26), RIOS e SANTOS (47) e WEBER (59) por efeito da aplicação de nitrogênio.

O índice de acamamento foi uma das características que apresentou modificações em razão dos tratamentos empregados. A testemunha não inoculada apresentou um aumento significativo de 14,47% (0,23) em comparação aos tratamentos inoculados (quadro 9).

As aplicações de calcário e nitrogênio aumentaram o índice de acamamento em, respectivamente, 23,45% (0,34) e 32,37% (0,45) concordando com os resultados obtidos por HAM et alii (26) e WEBER (59).

A interação C x N mostrou que a aplicação de nitrogênio na ausência da calagem promove um aumento do índice de acamamento de 61,26% (0,68) e na presença, este aumento é de apenas 12,50% (0,21).

De acordo com o quadro 10 a altura de inserção da 1a. vagem foi aumentada em respectivamente 9,12% (1,79 cm), pela aplicação de calcário, concordando com os resultados obtidos por FERRARI et alii (18).

QUADRO 8 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura da planta, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	50,73	51,48	51,11	56,23	64,88	60,56	55,84	58,09
	Semprol-M	52,43	64,93	58,68	58,03	65,95	61,99	60,34	
Sulco	Nitrogen	50,13	60,98	55,56	57,75	71,88	64,82	60,19	59,86
	Semprol-M	55,28	56,33	55,81	60,85	65,63	63,24	59,53	
Foliar	Nitrogen	53,75	61,45	57,60	63,08	64,15	63,62	60,61	58,86
	Semprol-M	48,25	60,25	54,25	57,45	62,48	59,97	57,11	
Testemunha		50,45	62,13	56,29	62,90	65,73	64,32	60,31	

QUADRO 9 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o índice de acamamento, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	1,25	1,75	1,50	1,50	1,75	1,63	1,57	1,54
	Semprol-M	1,25	1,50	1,38	1,50	1,75	1,63	1,51	
Sulco	Nitrogen	1,00	1,75	1,38	1,50	2,00	1,75	1,57	1,60
	Semprol-M	1,00	1,75	1,38	2,00	1,75	1,88	1,63	
Foliar	Nitrogen	1,00	2,00	1,50	1,50	2,00	1,75	1,63	1,63
	Semprol-M	1,00	1,75	1,38	1,75	2,00	1,88	1,63	
	Testemunha	1,25	2,00	1,63	2,00	2,00	2,00	1,82	

QUADRO 10 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura de inserção da 1a. vagem, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	18,15	21,30	19,73	19,83	20,28	20,06	19,90	20,30
	Semprol-M	19,25	20,53	19,89	21,35	21,65	21,50	20,70	
Sulco	Nitrogen	19,70	20,53	20,12	22,35	22,20	22,28	21,20	20,53
	Semprol-M	16,43	19,85	18,14	21,10	22,00	21,55	19,85	
Foliar	Nitrogen	19,28	21,13	20,21	21,75	22,58	22,17	21,19	20,47
	Semprol-M	19,03	18,85	18,94	22,00	19,10	20,55	19,75	
	Testemunha	18,75	21,93	20,34	21,00	22,45	21,73	21,04	

QUADRO 11 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' inicial, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	449,25	400,00	424,63	453,75	435,00	444,38	436,51	442,04
	Semprol-M	428,50	443,00	435,75	459,00	459,75	459,38	447,57	
Sulco	Nitrogen	466,75	458,75	462,75	434,25	436,00	435,13	448,94	438,51
	Semprol-M	420,75	421,75	421,25	428,25	441,50	434,88	428,07	
Foliar	Nitrogen	450,25	401,25	425,75	452,50	446,50	449,50	437,63	436,85
	Semprol-M	432,00	406,50	419,25	448,25	457,50	452,88	436,07	
Testemunha		438,00	447,50	442,75	455,25	431,25	443,25	443,00	

QUADRO 12 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' final, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	251,25	242,00	246,63	233,75	243,00	238,38	242,51	240,20
	Semprol-M	248,00	228,00	238,00	235,75	239,75	237,75	237,88	
Sulco	Nitrogen	229,25	234,75	232,00	247,50	249,25	248,38	240,19	241,32
	Semprol-M	236,00	235,50	235,75	255,25	243,00	249,13	242,44	
Foliar	Nitrogen	242,00	243,00	242,50	252,50	235,00	243,75	243,13	241,32
	Semprol-M	246,25	240,50	243,38	240,50	230,75	235,63	239,51	
Testemunha		244,25	237,00	240,63	228,25	238,25	233,25	236,94	

QUADRO 13 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de mancha púrpura, ensaio de Uberaba - MG - 1975/76

Melibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	1,75	2,00	1,88	2,00	2,00	2,00	1,94	1,97
	Semprol-M	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
Sulco	Nitrogen	1,50	2,00	1,75	2,00	2,00	2,00	1,88	1,88
	Semprol-M	2,00	1,50	1,75	2,00	2,00	2,00	1,88	
Foliar	Nitrogen	2,00	2,00	2,00	1,75	2,00	1,88	1,94	1,94
	Semprol-M	2,00	1,75	1,88	2,00	2,00	2,00	1,94	
	Testemunha	2,00	2,00	2,00	1,75	2,00	1,88	1,94	

A aplicação de nitrogênio aumentou a altura de inserção da la. vagem em todos os tratamentos, exceto, quando a inoculação foi feita com 'Semprol-M', seguida da aplicação de molibdênio foliar (quadro 10). Estes resultados, concordam em parte com os obtidos por RIOS e SANTOS (47), os quais evidenciaram um aumento na altura de inserção da la. vagem por efeito de aplicação de nitrogênio.

Nenhuma das três características discutidas acima, apresentaram diferenças significativas entre os inoculantes testados e as diversas formas de aplicação de molibdênio.

A altura da planta, índice de acamamento e altura de inserção da la. vagem, fatores de grande importância para a colheita mecânica, apresentaram-se, no cômputo geral, plenamente satisfatórias.

4.2. Ensaio de Lavras

De acordo com o demonstrado pelo quadro 14, de análise de variância, ocorreram efeitos significativos dos tratamentos nos diversos parâmetros analisados.

4.2.1. Porcentagem de Proteína nos Grãos

De acordo com o quadro 15 de médias, verifica-se que os tratamentos inoculados superaram a testemunha não inoculada em 2,61%. Estes resultados concordam com os obtidos por ABEL e ERDMAN (1), que testando diversas estirpes de *Rhizobium*, em solos

QUADRO 14 - Análise de variância de algumas características da soja, ano agrícola 1975/76 -
Lavras - MG

FONTES DE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS				
GL	Proteína %	Produção (kg/ha)	Peso dos Nódulos (mg)	Número de Nódulos (V x I)	Peso de 100 Sementes (g)	
Inoculantes (I)	1 2,9927	202308,84	12150,00	3,4164	0,2044	
Molibdênio (Mo)	2 1,0895	25908,83	13676,04	2,1379	0,1692	
(Inocul + Mo)	2 0,1744	165302,53	37584,38	7,0097	2,0305*	
Test. V. resto	1 92,5081**	238317,01	126500,60	18,4109*	0,1160	
Calcário (C)	1 7,4160**	9731,57	26722,32	15,1410	0,1269	
Nitrogênio (N)	1 16,8020**	740025,14	122893,75	7,9502	0,6018	
(Inocul + Mo) x (C)	6 1,4509	356993,80	79770,24	8,9199	0,3521	
(Inocul + Mo) x (N)	6 1,7691	114907,54	14954,17	3,1484	0,1172	
C x N	1 6,8014*	133998,90	3322,32	2,0251	0,3399	
(Inocul + Mo) x (C) x (N)	6 2,8118*	118743,83	18799,41	2,5120	0,2553	
Tratamentos	27 6,1199	194469,45	39824,17	5,6563	0,3754	
Repetições	3 0,4481	338646,53	235053,27	20,4825	9,2191	
Resíduo	81 0,9753	192745,20	37865,62	4,4785	0,5399	
CV %	2,56	21,54	38,69	21,14	5,09	

QUADRO 14 - (Continuação)

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		Altura da Planta (cm)	Acama mento	Alt.de Inser ção 1. ^a Vagem (cm)	Stand Inicial	Stand Final	Mancha Púrpura
Inoculantes (I)	1	287,38	0,38	28,39	4004,17	60,17	0,04
(Inocul+Mo)							
Molibdênio (Mo)	2	6,22	0,08	1,48	820,35	19,20	0,22
I x Mo	2	8,23	0,03	2,12	2189,70	56,32	0,14
Test. V. resto	1	137,63	0,72	4,24	174,05	53,75	0,86
Calcário (C)	1	68,52	0,03	1,51	2423,58	32,14	0,08
Nitrogênio (N)	1	1306,99**	3,57**	17,13	2790,01	28,00	0,72
(Inocul + Mo) x (C)	6	112,39	0,39	5,16	765,71	51,06	0,14
(Inocul + Mo) x (N)	6	34,08	0,05	6,23	945,55	40,83	0,25
C x N	1	10,20	0,01	0,79	646,08	82,29	0,23
(Inocul + Mo) x (C) x (N)	6	46,68	0,19	4,06	1282,62	44,37	0,20
Tratamentos	27	111,05	0,32	5,63	1260,05	45,37	0,23
Repetições	3	84,73	0,01	7,88	39,22	0,15	0,24
Resíduo	81	75,68	0,26	8,09	1017,10	35,66	0,23
CV %		13,28	35,16	15,75	9,64	2,37	35,41

** - Significativo ao nível de 1%

* - Significativo ao nível de 5%

QUADRO 15 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de proteína nos grãos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	37,37	39,90	38,64	39,72	39,78	39,75	39,20	39,04
	Semprol-M	36,58	39,62	38,10	40,05	39,22	39,64	38,87	
Sulco	Nitrogen	38,03	39,52	38,78	38,80	38,87	38,84	38,81	38,70
	Semprol-M	38,53	38,34	38,44	38,87	38,59	38,73	38,59	
Foliar	Nitrogen	38,33	39,06	38,70	38,91	39,64	39,28	38,99	38,74
	Semprol-M	38,55	38,28	38,42	38,31	38,75	38,53	38,48	
Testemunha		35,50	37,03	36,27	35,28	37,06	36,17	36,22	

CENTRO DE PESQUISA - ESAT

livres de *Rhizobium japonicum*, obtiveram aumentos na porcentagem de proteína nos grãos de 30 para 45% com o uso da inoculação. Resultados semelhantes a estes foram obtidos por LONGERI e HERRERA (37) e VEST (56), que verificaram também um aumento no teor de proteína para os tratamentos inoculados.

A aplicação de calcário aumentou a porcentagem de proteína nos grãos em todas combinações de tratamentos, exceto para o tratamento testemunha. Os efeitos da calagem foram mais evidenciados nos tratamentos inoculados com 'Nitrogen' e 'Semprol-M' isoladamente, onde os acréscimos foram de respectivamente 1,11% e 1,54% (quadro 15). Resultados semelhantes a estes foram também obtidos por PARKER e HARRIS (41), embora trabalhos de JONES e LUTZ (33) e LUTZ e JONES (38) venham a divergir destes, pois, não constataram aumento nos teores de proteína pela aplicação de calcário.

A aplicação de nitrogênio aumentou o teor de proteína nos grãos em todas as combinações de tratamentos, exceto para a inoculação com 'Semprol-M' associado à aplicação de molibdênio no sulco (quadro 15). Resultados similares a estes foram observados por CHESNEY et alii (15), que verificaram aumentos na porcentagem de proteína nos grãos por efeito de aplicação de adubação nitrogenada.

A interação significativa (Inoc. + Mo) x (C) x (N) mostrou que o calcário na ausência da aplicação de nitrogênio teve um efeito marcante no aumento do teor de proteína nos grãos, apenas para a inoculação com 'Nitrogen' e 'Semprol-M' na ausência de molibdênio (quadro 15).

4.2.2. Produção de Grãos

Do mesmo modo que o verificado na localidade de Uberaba, não foram encontradas diferenças significativas entre os inoculantes, embora os mesmos tenham sempre apresentado maiores produções do que o tratamento testemunha não inoculado (quadro 16), o que concorda com trabalhos conduzidos por HAM et alii (25), MASCARENHAS e MIYASAKA (39) e ROSAS e OLIVA (49).

As diversas formas de aplicação de molibdênio não afetaram significativamente a produção de grãos. Verifica-se que há perfeita concordância destes resultados com os obtidos por BELLINTANI e LAM-SANCHEZ (5), BORGES (8) e GUAZZELLI et alii (22), os quais não conseguiram respostas significativas com aplicação de molibdênio.

A interação (Inoc. + Mo) x (C), mostra que a calagem quando aplicada ao 'Nitrogen' mais molibdênio no sulco, alterou significativamente a produção em 33,74%, passando a mesma de 1688,38 kg/ha sem calcário para 2258,00 kg/ha com aplicação de calcário (quadro 16).

Ao separar-se os efeitos dos (Inoc. + Mo) em presença e ausência de adubação nitrogenada, verifica-se que na falta de inoculação a adubação nitrogenada aumenta significativamente a produção em 27,94% (4,72), o mesmo não se verificando na presença dos inoculantes onde os aumentos observados não são significativos, o que vem demonstrar a eficiência apresentada pelos inoculantes em suprir a planta de nitrogênio.

QUADRO 16 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a produção de grãos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculan tes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	2079,00	1997,75	2038,38	2143,75	2191,75	2167,75	2103,07	2074,95
	Semprol-M	1954,25	2110,25	2032,25	1900,00	2222,75	2061,38	2046,82	
Sulco	Nitrogen	1770,75	1606,00	1688,38	1953,75	2562,25	2258,00	1973,19	2023,63
	Semprol-M	2033,50	2224,75	2129,13	1990,00	2048,00	2019,00	2074,07	
Foliar	Nitrogen	2022,75	2297,75	2160,25	1777,25	1723,00	1750,13	1955,19	2070,60
	Semprol-M	2198,00	2133,50	2165,75	2187,50	2225,00	2206,25	2186,00	
Testemunha		1812,50	2154,50	1983,50	1564,75	2166,50	1865,63	1924,57	

4.2.3. Peso e Número dos Nódulos

O peso dos nódulos não foi afetado significativamente pelos inoculantes testados, entretanto apresentou sempre um maior peso do que o tratamento testemunha não inoculado, o que pode ser observado nas médias gerais do quadro 17.

Para o número dos nódulos verifica-se, através do quadro 18 que os tratamentos inoculados superaram significativamente a testemunha não inoculada em 12,86% (1,16), embora não tenham ocorrido diferenças significativas entre os inoculantes testados. Estes resultados podem ser atribuídos ao fato de que altas temperaturas no solo, estirpes de rizóbios, concentração dos inoculantes empregados e a baixa precipitação, tenham prejudicado o desenvolvimento dos nódulos conforme foi demonstrado por vários pesquisadores GALLETTI et alii (20), JOHNSON et alii (32), PEDROSA et alii (42), VEST (56) e WEAVER e FREDERICK (58).

As diversas formas de aplicação de molibdênio não afetaram significativamente o peso e o número dos nódulos, embora tenham apresentado tendências de reduzi-los conforme mostram os quadros 17 e 18.

A aplicação de calcário, não alterou significativamente o peso e número de nódulos, exceto, para o inoculante 'Nitrogen' quando associado a aplicação de molibdênio foliar onde ocorreu uma redução de respectivamente 27,24 (167,50) e 19,52% (2,15), pela aplicação de calcário (quadros 17 e 18). Entretanto, vários trabalhos experimentais como os obtidos por BORGES (8), SARTAIM e KAMPRATH (51) e VIDOR e FREIRE (57), divergem destes, pois os

QUADRO 17 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso seco de nódulos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	635,00	567,50	601,25	500,00	532,50	516,25	558,75	539,69
	Semprol-M	547,50	495,00	521,25	595,00	445,00	520,00	520,63	
Sulco	Nitrogen	480,00	257,50	368,75	535,00	532,50	533,75	451,25	499,69
	Semprol-M	512,50	470,00	491,25	695,00	515,00	605,00	548,13	
Foliar	Nitrogen	687,50	542,50	615,00	432,50	362,50	447,50	531,25	523,13
	Semprol-M	475,00	470,00	472,50	507,50	607,50	557,50	515,00	
Testemunha		345,00	340,00	342,50	557,50	440,00	498,75	420,63	

QUADRO 18 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o número de nódulos, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	10,15	9,82	9,99	11,95	11,03	11,49	10,74	10,44
	Semprol-M	10,29	9,84	10,07	10,36	10,04	10,20	10,14	
Sulco	Nitrogen	9,91	6,22	8,07	10,58	10,45	10,52	9,30	9,93
	Semprol-M	11,17	9,28	10,23	11,35	10,39	10,87	10,55	
Foliar	Nitrogen	10,64	11,37	11,01	9,27	8,44	8,86	9,94	10,18
	Semprol-M	10,23	9,83	10,03	10,63	10,95	10,79	10,41	
	Testemunha	7,90	8,32	8,11	9,43	10,41	9,92	9,02	

mesmos verificaram aumentos no peso e número de nódulos para aplicação de calcário.

A aplicação de nitrogênio, não alterou significativamente o peso e o número de nódulos, concordando com o trabalho de RIOS e SANTOS (47), que estudando o efeito da aplicação de nitrogênio em solos sob vegetação de cerrado, não constataram efeito depressivo provocado por este fertilizante para uma dosagem de 40 e 60 kg/ha de nitrogênio. Entretanto, CHATTERJEE et alii (14), KANG (35), MASCARENHAS e MIYASAKA (39), e WILLIANSOM e DIATLOFF (60), discordaram dos resultados obtidos anteriormente, sendo unânimes em afirmar o efeito depressivo provocado por este fertilizante nos parâmetros acima citados.

4.2.4. Peso de 100 Sementes

Os inoculantes testados e as diversas formas de aplicação de molibdênio não alteraram significativamente o peso de 100 sementes. A interação inoculantes x molibdênio mostrou que a aplicação de molibdênio foliar apenas aumenta o peso médio de 100 sementes em 4,45% (0,63), quando adicionado ao 'Semprol-M' (quadro 19). As aplicações de calcário e nitrogênio não afetaram significativamente o peso de 100 sementes, contrariamente ao que verificaram HAM et alii (26), HANWAY e WEBER (27) e KANG (35), que obtiveram aumentos no peso de 100 sementes para aplicações de calcário e adubação nitrogenada. Porém, para a localidade de Lavras estes resultados podem ser explicados já que a produção não foi alterada significativamente pelos tratamentos empregados, lo

QUADRO 19 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o peso de 100 se-
 mentes, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	14,89	14,33	14,61	14,38	14,59	14,49	14,55	14,37
	Semprol-M	14,30	14,22	14,26	13,91	14,32	14,12	14,19	
Sulco	Nitrogen	14,09	14,34	14,22	14,62	14,97	14,80	14,51	14,51
	Semprol-M	14,40	14,86	14,63	14,54	14,22	14,38	14,51	
Foliar	Nitrogen	14,26	14,27	14,27	13,93	14,15	14,04	14,16	14,48
	Semprol-M	14,85	14,77	14,81	14,51	15,02	14,77	14,79	
	Testemunha	14,35	14,62	14,49	14,02	14,43	14,23	14,36	

go os componentes da produção teriam poucas possibilidades de serem significativos.

4.2.5. Altura da Planta, Acamamento e Inserção da 1a. Vagem

A altura da planta e acamamento não foram alterados significativamente pela aplicação de calcário, conforme mostram os quadros 20 e 21.

Entretanto, a aplicação de nitrogênio promoveu um aumento na altura da planta em 11,02% (6,84 cm) e o acamamento 28,35% (0,36), de acordo com os quadros 20 e 21. Resultados similares a estes foram obtidos por HAM et alii (26) e RIOS e SANTOS (47).

A altura de inserção da 1a. vagem não foi afetada significativamente pela aplicação de calcário e nitrogênio, embora tenha apresentado variações (quadro 22). Resultados coincidentes a estes foram obtidos por GUIMARÃES (23), que testando doses que variavam de 0 a 270 kg de nitrogênio/ha não observou aumentos significativos nesta característica para as localidades de Lavras e Viçosa.

Nenhuma das três características discutidas acima, à semelhança de Uberaba, apresentaram diferenças significativas entre os inoculantes testados e as diversas formas de aplicação de molibdênio, tendo mostrado plenamente satisfatória, a colheita mecanizada.

QUADRO 20 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura da planta, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	62,07	63,15	62,61	62,32	69,92	66,12	64,37	66,28
	Semprol-M	64,92	72,90	68,91	64,22	70,65	67,44	68,18	
Sulco	Nitrogen	58,75	62,80	60,78	61,45	76,65	69,05	64,92	66,08
	Semprol-M	63,37	72,52	67,95	63,40	69,62	66,51	67,23	
Foliar	Nitrogen	63,30	70,47	66,89	61,07	58,35	59,71	63,30	65,43
	Semprol-M	61,75	66,95	64,35	67,25	74,27	70,76	67,56	
Testemunha		56,85	65,82	61,34	58,02	70,32	64,17	62,76	

QUADRO 21 - Efeitos de inoculantes, molibdênio; calcário e nitrogênio sobre o índice de acamamento, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	1,25	1,50	1,38	1,25	1,75	1,50	1,44	1,54
	Semprol-M	1,25	1,75	1,50	1,50	2,00	1,75	1,63	
Sulco	Nitrogen	1,25	1,25	1,25	1,25	2,00	1,63	1,44	1,48
	Semprol-M	1,25	2,00	1,63	1,25	1,50	1,38	1,51	
Foliar	Nitrogen	1,50	1,75	1,63	1,00	1,25	1,13	1,38	1,44
	Semprol-M	1,25	1,75	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
	Testemunha	1,00	1,25	1,13	1,25	1,50	1,38	1,26	

QUADRO 22 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a altura de inserção da 1a. vagem, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	16,65	17,23	16,94	17,95	19,25	18,60	17,77	18,16
	Semprol-M	18,20	18,30	18,25	17,75	19,90	18,83	18,54	
Sulco	Nitrogen	17,70	16,25	16,98	17,40	18,65	18,03	17,51	17,92
	Semprol-M	18,08	18,83	18,46	17,18	19,18	18,18	18,32	
Foliar	Nitrogen	17,88	18,75	18,32	17,43	15,93	16,68	17,50	18,34
	Semprol-M	19,18	19,80	19,49	19,75	17,98	18,87	19,18	
	Testemunha	15,73	18,55	17,14	16,40	19,63	18,02	17,58	

QUADRO 23 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' inicial, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	352,00	327,75	339,88	325,00	305,00	315,00	327,44	324,85
	Semprol-M	327,75	315,50	321,63	324,50	321,25	322,88	322,26	
Sulco	Nitrogen	326,00	340,75	333,38	313,00	305,50	309,25	321,32	334,95
	Semprol-M	371,50	313,50	342,50	341,75	367,50	354,63	348,57	
Foliar	Nitrogen	318,00	327,75	322,88	320,25	323,00	321,63	322,26	330,60
	Semprol-M	349,00	341,50	345,25	327,25	338,00	332,63	338,94	
	Testemunha	354,50	328,50	341,50	348,25	303,50	325,88	333,69	

QUADRO 24 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre o 'stand' final, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Geral	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	250,00	251,50	250,75	253,25	250,50	251,88	251,32	251,79
	Semprol-M	252,25	248,75	250,50	253,50	254,50	254,00	252,25	
Sulco	Nitrogen	253,00	255,00	254,00	250,50	252,25	251,38	252,69	252,66
	Semprol-M	254,25	251,00	252,63	251,00	254,25	252,63	252,63	
Foliar	Nitrogen	251,75	237,75	244,75	251,50	253,25	252,38	248,57	250,82
	Semprol-M	252,00	256,00	254,00	250,50	253,75	252,13	253,07	
	Testemunha	256,00	250,25	253,13	254,50	253,75	254,13	253,63	

QUADRO 25 - Efeitos de inoculantes, molibdênio, calcário e nitrogênio sobre a porcentagem de mancha púrpura, ensaio de Lavras - MG - 1975/76

Molibdênio	Inoculantes	Sem Calcário			Com Calcário			Média Genal	Média Mo
		Nitrogênio			Nitrogênio				
		0	1	Média	0	1	Média		
Ausência	Nitrogen	1,75	1,00	1,38	1,50	1,00	1,25	1,32	1,23
	Semprol-M	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,13	
Sulco	Nitrogen	1,50	1,00	1,25	1,50	1,50	1,50	1,38	1,38
	Semprol-M	1,75	1,25	1,50	1,25	1,25	1,25	1,38	
Foliar	Nitrogen	1,50	1,00	1,25	1,25	1,50	1,38	1,32	1,35
	Semprol-M	1,25	1,50	1,38	1,50	1,25	1,38	1,38	
Testemunha		1,50	1,75	1,63	1,50	1,50	1,50	1,57	

5. CONCLUSÕES

Para as condições dos ensaios de Uberaba e Lavras as seguintes conclusões podem ser tiradas:

5.1. Ensaio de Uberaba

1. As diversas formas de aplicação de molibdênio e os tratamentos inoculados aumentaram o teor de proteína nos grãos. Estes resultados, nem sempre foram observados com as aplicações de calcário e nitrogênio.
2. As aplicações de calcário e nitrogênio aumentaram a produção de grãos, o que nem sempre ocorreu com o peso de 100 se mentes.
3. O inoculante 'Nitrogen' apresentou um maior número e peso de nódulos do que o 'Semprol-M'. A aplicação de calcário au mentou o número e o peso de nódulos ao passo que o nitrogênio di minuiu.
4. A altura da planta e o índice de acamamento foram au mentados pelas aplicações de calcário e nitrogênio. A altura de

inserção da 1a. vagem foi aumentada pela aplicação de calcário, o que nem sempre se verificou com a adubação nitrogenada.

5. Os inoculantes, aplicações de molibdênio, calcário e nitrogênio não provocaram variações no 'stand' inicial e porcentagem de mancha púrpura.

5.2. Ensaio de Lavras

1. Os tratamentos inoculados aumentaram o teor de proteina nos grãos, ocorrência nem sempre verificada com as aplicações de calcário e nitrogênio.

2. A produção de grãos foi aumentada com a aplicação de calcário e molibdênio no sulco usando o inoculante 'Nitrogen'. A adubação nitrogenada por sua vez, somente provocou acréscimos na produção na ausência da inoculação.

3. Não se verificaram diferenças entre os inoculantes e as diversas formas de aplicação de molibdênio para o número e peso dos nódulos. Os tratamentos inoculados apresentaram um maior número de nódulos que a testemunha não inoculada. As aplicações de calcário e nitrogênio não afetaram o peso e o número de nódulos.

4. A aplicação de nitrogênio aumentou a altura da planta e o índice de acamamento, o que não foi observado com o calcário, para altura da planta, inserção da 1a. vagem e índice de acamamento.

5. Os 'stands' inicial e final e porcentagem de mancha púrpura não sofreram variações em função dos inoculantes, aplicações de molibdênio, calcário e nitrogênio.

6. RESUMO

Com a finalidade de estudar o efeito de inoculantes, molibdênio em presença e ausência de calcário e nitrogênio, conduziram-se dois ensaios, em Uberaba e Lavras, em solos classificados respectivamente como Latossol Vermelho Escuro e Latossol Roxo Distrófico de 11/75 a 04/76.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (7x2x2) com 4 repetições, compreendendo, respectivamente, inoculantes + molibdênio, calcário e nitrogênio. Dentre os inoculantes + molibdênio foram estudados os efeitos de dois inoculantes (Nitrogen e Semprol-M) na ausência de molibdênio, aplicação de molibdênio no sulco e foliar.

Os parâmetros avaliados foram teor de proteína nos grãos, produção de grãos, peso de 100 sementes, peso e número de nódulos, altura da planta e da inserção da 1ª. vagem, acamamento, porcentagem de mancha púrpura, 'stand' inicial e final.

Nas localidades de Uberaba e Lavras os tratamentos inoculados aumentaram o teor de proteína nos grãos, produzindo respectivamente 0,34 e 2,61% a mais que a testemunha não inoculada. Em

Uberaba, as diversas formas de aplicação de molibdênio afetaram a porcentagem de proteína nos grãos. O inoculante 'Nitrogen' requer uma aplicação foliar de molibdênio, produzindo 0,81% a mais do que quando a aplicação de molibdênio é feita no sulco e 1,12% na ausência de aplicação. Já o 'Semprol-M' na ausência de molibdênio produz 0,87 e 0,53% a mais do que quando se faz a aplicação de molibdênio no sulco e foliar.

Os inoculantes testados, aumentaram o peso e o número dos nódulos em Uberaba, tendo o inoculante 'Nitrogen' apresentado 15,56 e 61,27% a mais de nódulos e peso do que o inoculante 'Semprol-M'. Para a localidade de Lavras não houve diferenças entre os inoculantes, mas os tratamentos inoculados apresentaram 12,86% a mais de número de nódulos que a testemunha.

Em Uberaba os níveis de calcário e nitrogênio aplicados aumentaram a produção, altura da planta e acamamento. Entretanto, o peso de 100 sementes somente foi afetado pelo nitrogênio e a altura de inserção da 1ª. vagem pelo calcário. O número e o peso dos nódulos foi aumentado pela calagem, ao passo que a adubação nitrogenada promoveu um efeito depressivo.

Para a localidade de Lavras, as formas de aplicação de molibdênio, e os níveis de calcário e nitrogênio, não afetaram a maioria das características analisadas, exceto, a altura da planta e acamamento que foram aumentados pela aplicação de nitrogênio.

7. SUMMARY

In order to study the effects of inoculants using molybdenum both in the presence and absence of lime and nitrogen, experiments were conducted in Uberaba and Lavras on soil classified, respectively, as Dark Red Latossolo and Purple Dystrophic Latossolo during the period of 11/75 to 04/76.

The experimental procedure used consisted of randomized blocks in a factorial scheme (7x2x2) with four repetitions each comprising inoculants with molybdenum, lime and nitrogen. Among the inoculants with molybdenum, the effects of two inoculants, 'Nitrogen' and 'Semprol-M', were studied when molybdenum was absent and when it was applied in the furrow and on the leaves.

The parameters which were evaluated in soja (*Glycine max* (L.) Merrill) include protein content of the grains, grain production, weight of 100 seeds, weight and number of nodules, height of the plant and insertion of the first pod, lodging, the percent of purple spot and the initial and final "stand".

In both Uberaba and Lavras, the inoculation treatments increased the protein content of the grains producing 0.34 and

~~CONFIDENTIAL - ESA~~

2.61% more, respectively, than the uninoculated control sample. In Uberaba, various types of molybdenum applications influenced the percentage of protein in the grains. With a foliar application of molybdenum, the 'Nitrogen' inoculant produced 0.81% more than when molybdenum was applied in the furrow and 1.12% more than when molybdenum was not applied. 'Semprol-M' alone already produces 0.87% and 0.53% more than when applications are made in the furrow and on the leaves.

The inoculants tested increased the weight and number of nodules in the Uberaba experiment: the inoculant 'Nitrogen' produced 15.56% more nodules and 61.27% greater weight than the inoculant 'Semprol-M'. In the Lavras experiment there were no differences between the inoculants, but the inoculation treatments showed a 12.86% gain in the number of nodules as compared to the control plant.

In Uberaba, the levels of lime and nitrogen applied increased production, plant height and lodging while the weight of 100 seeds was hardly affected by the nitrogen. The height of insertion of the first pod was hardly affected by the lime. The number and weight of nodules was increased by limestone while nitrogenous fertilizers had a depressive effect.

In Lavras the forms of molybdenum application and the levels of lime and nitrogen did not affect the majority of characteristics studied except for plant height and lodging which were augmented by nitrogen applications.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABEL, G. H. & ERDMAN, L. W. Response of Lee soybeans to different strains of *Rhizobium japonicum*. Agronomy Journal, Madison, 56(4):423-4, jul/aug 1964.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1975. Rio de Janeiro, IBGE, 1976. 1015 p.
3. BAUMGARTNER, J. G. et alii. Calagem e adubação mineral da soja (*Glycine max* (L) Merrill) variedade Santa Maria, em solo de várzea. Bragantia, Campinas, 33(1):1-10, janeiro de 1974..
4. BEARD, B. H. & HOOVER, R. M. Effect of nitrogen on nodulation and yield of irrigated soybean. Agronomy Journal, Madison, 63(5):815-6, sep/oct 1971.
5. BELLINTANI NETO, A. M. & LAM-SANCHEZ, A. Efeito do molibdênio sobre a nodulação e produção de soja (*Glycine max* (L) Merrill). Científica, Jaboticabal, 1(1):13-7, 1974.
6. BERNARD, R. L.; CHAMBERLAIN, D. W. & LAWRENCE, R. E. Results of the cooperative uniform soybean tests. Washington, USDA, 1965. 134 p.

7. BHANGOO, M. S. & ALBRITTON, D. J. Effect of fertilizer nitrogen, phosphorus and potassium on yield and nutrient content of Lee soybeans. Agronomy Journal, Madison, 64 (6):743-6, nov/dec 1972.
8. BORGES, A. C. Nodulação e fixação do nitrogênio em soja em solo ácido Rio Grande do Sul: calagem, molibdênio, enxôfre e zinco. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 1973. 80 p. (Tese de M.S.).
9. BOSWELL, F. C. & ANDERSON, O. E. Effect of time of molybdenum application on soybean yield and on nitrogen, oil, and molybdenum contents. Agronomy Journal, Madison, 61 (1): 58-60, jan/feb 1969.
10. BURRIS, R. H. Biological nitrogen fixation. Annual Review Plant Physiology, New York, 17:155-84, 1966.
11. BURTON, J. C. & CURLEY, R. L. Compatibility of *Rhizobium japonicum* and sodium molybdate when combined in a Peat Carrier Medium. Agronomy Journal, Madison, 58(3):327-30, may/jun 1966.
12. CALDWELL, B. E. & VEST, G. Effects of *Rhizobium japonicum* strains on soybean yields. Crop Science, Madison, 10(1): 19-21, jan/feb 1970.
13. CARTER, J. L. & HARTWIG, E. E. The management of soybeans. In: NORMAN, A. G. The soybean, genetics, breeding, physiology, nutrition, management. New York, Academic Press. 161-226, 1967.

14. CHATTERJEE, B. N. et alii. Effect of lime and *Rhizobium* strains on the growth and yield of soybean (*Glycine max* (L) Merrill). The Indian Journal of Agriculture Sciences, New Delhi, 42(2):130-4, february 1972.
15. CHESNEY, H. A. D.; KHAN, M. A.; BISESSAR, S. Performance of soybeans in Guyana as affected by inoculum (*Rhizobium japonicum*) and nitrogen. Turrialba, Turrialba, 23(1):91-6 ene/mar 1973.
16. CHHONKAR, P. K. & NEGI, P. S. Response of soybean to rhizobial inoculation with different strains of *Rhizobium japonicum*. The Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, 41(9):741-4, september 1971.
17. DOBEREINER, J. & ARRUDA, N. B. de. Interrelação entre variedades e nutrição na nodulação e simbiose da soja (*Glycine max* (L) Merrill). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 2:475-87, 1967.
18. FERRARI, R. A. R. et alii. Resposta do cultivar de soja - "Santa Rosa" a aplicação de P, K e calcário em latossolos do triângulo mineiro. I - Produção e características agronômicas. Revista Ceres, Viçosa, 23(125):11-20, jan/fev 1976.
19. FREITAS, L. M. M. D.; LOBATO, E. & SOARES, W. V. Experimentos de calagem e adubação em solos sob vegetação de cerrado do Distrito Federal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 6(4):81-9, 1971.

20. GALLETTI, P. et alii. Efeito da temperatura do solo na simbiose da soja anual. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 6(3):1-8, 1971.
21. GIDDENS, J. Effect of adding molybdenum compounds to soybean inoculant. Agronomy Journal, Madison, 56(3):262-3, may/jun 1964.
22. GUAZZELLI, R. J. et alii. Efeitos agronômicos e econômicos do calcário, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e micro nutrientes nos rendimentos de soja, feijão e arroz em Uberaba - Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 8(6):29-38, 1973.
23. GUIMARÃES, J. A. P. Resposta da soja (*Glycine max* (L) Merrill) a aplicação de nitrogênio no solo. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1973. 67 p. (Tese de M.S.).
24. GURLEY, W. H. & GIDDENS, J. Factors affecting uptake, yield response, and carryover of molybdenum in soybean seed. Agronomy Journal, Madison, 61(1):7-9 jan/feb 1969.
25. HAM, G. E.; CARDWELL, V. B. & JOHNSON, H. W. Evaluation of *Rhizobium japonicum* inoculants in soils containing naturalized populations of rhizobia. Agronomy Journal, Madison, 63(2):301-3, mar/apr 1971.
26. _____, et alii. Yield and composition of soybean seed as affected by N and S fertilization. Agronomy Journal, Madison, 67(3):293-7, may/jun 1975.

27. HANWAY, J. J. & WEBER, C. R. Dry matter accumulation in soy bean (*Glycine max* (L) Merril) plant as influenced by N, P, and K fertilization. Agronomy Journal, Madison, 63 (2):263-6, mar/apr 1971.
28. HARRIS, H. B.; PARKER, M. B. & JOHNSON, B. J. Influence of molybdenum content of soybean seed and other factors associated with seed on progeny response to applied molybdenum. Agronomy Journal, Madison, 57(4):397-9, jul/aug. 1965.
29. HIDALGO, R. T. Algunos factores que afectan la fijacion simbiotica del nitrogeno. Turrialba, IICA, 1970. 145 p. (Tese de M.S.).
30. HINSON, K. Nodulation responses from nitrogen applied to soybean half-root systems. Agronomy Journal, Madison, 67 (6):799-804, nov/dec 1975.
31. JOHNSON, C. M. Molybdenum. In: CHAPMAN, H. D. Diagnostic criteria for plants an soils. Riverside, University of California, Division of Agricultural Sciences, 1966. p. 286-301.
32. JOHNSON, H. W.; MEANS, U. M. & WEBER, C. R. Competition for nodule sites between strains of *Rhizobium japonicum* - applied as inoculum and strains in the soil. Agronomy Journal, Madison, 57(2):179-85, mar/apr 1965.
33. JONES, G. D. & LUTZ Jr., J. A. Yield of wheat and soybeans and oil protein content of soybean as affected by fertility treatment and deep placement of limestone. Agronomy Journal, Madison, 63(6):931-3, nov/dec 1971.

34. KAMPRATH, E. J. Nutrition relationship to soybean fertilization. Soybean, production marketing and use. Alabama, National Fertilizer Development Center, 1974. p. 28-32. (Bulletin Y-69).
35. KANG, B. T. Effects of inoculation and nitrogen fertilizer on soybean in Western Nigeria. Experimental Agriculture, New York, 11(1):23-31, January 1975.
36. LAVY, T. L. & BARBER, S. A. A relationship between the yield response of soybeans to molybdenum applications and the molybdenum content of the seed produced. Agronomy Journal, Madison 55(2):154-5, mar/apr 1963.
37. LONGERI, L. & HERRERA, A. Inoculation of soybean (*Glycine max* (L) Merrill). Effect of inoculation on grain yield and grain protein and oil content. Agricultura Técnica (1972) 32(3):132-137. Universidade de Concepcion Chile. In: SOILS AND FERTILIZERS, England 36(6):253, abstracts 2432 june 1973.
38. LUTZ, J. A. & JONES, G. D. Effect of irrigation, lime, and fertility treatments on the yield and chemical composition of soybeans. Agronomy Journal, Madison, 67(4):523-6, jul/aug 1975.
39. MASCARENHAS, H. A. A. & MIYASAKA, S. Comportamento de variedades de soja cujas sementes foram inoculadas com diferentes misturas de estirpes de *Rhizobium*, em Latossol Roxo do Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 27(9):103 - 15, março de 1968.

40. DE MOOY, C.J. Molybdenum response of soybeans (*Glycine max* (L) Merrill) in Iowa. Agronomy Journal, Madison, 62(2): 195-7, mar/apr 1970.
41. PARKER, M. B. & HARRIS, H. B. Soybean response to molybdenum and lime and the relationship between and chemical composition. Agronomy Journal, Madison, 54(6):480-3, nov/dec 1962.
42. PEDROSA, F. D. O. et alii. Teores de leg-hemoglobina e de molibdenio nos nódulos de soja (*Glycine max*) inoculada com estirpes de *Rhizobium japonicum* de eficiência normal e excepcional. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 5(3):373-9, 1970.
43. PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Programa Soja, Belo Horizonte, 1973. 42 p.
44. COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE MINAS GERAIS. Recomendações do uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais; 2ª. tentativa. Belo Horizonte, 1972. 88 p.
45. REWARI, R. B.; JAIN, M. K. & BHATNAGAR, R. S. Varietal response of soybean (*Glycine max* (L) Merrill) to different strains of *Rhizobium japonicum*. The Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, 43(8):801-4, august 1973.
46. RIOS, G. P. & DOBEREINER, J. Efeitos da variedade de soja (*Glycine max*) e do inoculante na fisiologia da nodulação em condições de campo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 7:123-7, 1972.

47. _____ & SANTOS, D. H. L. Adubação nitrogenada na soja (*Glycine max*) em solos sob vegetação de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 8(6):63-7 - 1973.
48. ROGERS, H. T. et alii. Soybean production; recent research findings. Alabama, Agricultural Experiment Station/Auburn University, 1971. 75 p. (Bulletin 413).
49. ROSAS, G. S. & OLIVA, C. Efectos de la nodulacion en soja. Turrialba, Turrialba, 18(3):288-93, jul/set 1968.
50. RUSCHEL, A. P.; BRITTO, D. P. P. D. S. & CARVALHO, L. F. de. Efeito do boro, molibdênio e zinco quando aplicados ao revestimento da semente na fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico da soja (*Glycine max* (L) Merrill). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 4:29-37, 1969.
51. SARTAIN, J. B. & KAMPRATH, E. J. Effect of liming a highly Al saturated soil on the top and root growth and soybean nodulation. Agronomy Journal, Madison, 67(4):507-10, jul/ aug 1975.
52. SILVA, E. R. Comportamento de variedades de soja (*Glycine max* (L) Merrill), em algumas localidades de Minas Gerais. Viçosa, U. F. V., Imprensa Universitária, 1970. 62 p. (Tese de M.S.).
53. SINGH, N. P. & SAXENA, M. G. Field study on nitrogen fertilization of soybean (*Glycine max* (L) Merrill). The Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, 42 (11):1028-1031, november 1972.

54. SCOTT, Walter O. & ALDRICH, Samuel R. Modern soybean production. USA, s. ed., c 1970. 192 p.
55. U. S. REGIONAL SOYBEAN LABORATORY. The uniform soybean tests. Southern States. Urbana, Illinois, 1971. 129 p.
56. VEST, G. Nitrogen increases in a non-nodulating soybean genotype grown with nodulating genotypes. Agronomy Journal, Madison, 62(3):356-9, may/jun 1971.
57. VIDOR, C. & FREIRE, J. R. J. Efeito da calagem e da adubação fosfatada sobre a fixação simbiótica do nitrogênio pela soja. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 7(2): 181-90, 1971.
58. WEAVER, R. W. & FREDERICK, L. R. Effect of inoculum size on nodulation of *Glycine max* (L) Merril, variety Ford. Agroonomy Journal, Madison, 64(5):597-9, sep/oct 1972.
59. WEBER, C. R. Nodulating and nonnodulating soybean isolines:
1. Agronomic and chemical attributes. Agronomy Journal, Madison, 58(1):43-6, jan/feb 1966.
60. WILLIAMSON, A. J. P. & DIATLOFF, A. Effects of supplementary nitrogen fertilizer on nodulation, yield and seed characteristics of soybean (*Glycine max*) on the Darling Downs. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry (1975) 15(76):694-699. In Agriculture Branch, Department of Primary Industries, Brisbane, Queensland, Australia. In: SOILS AND FERTILIZERS, England 39(5):327, abstracts 3652 may 1976.

61. ZAMBOLIM, L., SEDIYAMA, C. S.; RIBEIRO, A. C. & CHAVES, G.M.
Efeito de fungicidas protetores e sistêmicos e molibdênio,
na emergência, produção e fixação simbiótica do nitrogê-
nio em soja (*Glycine max* (L) Merril. Revista Ceres, Viço-
sa 22(124):440-8, nov/dec 1975.