

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE SILICATO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO NA
REPRODUÇÃO DO NEMATÓIDE *Pratylenchus brachyurus* NA CULTURA DA
SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)**

JEFFERSON AMORIM MOREIRA

MARIA AMELIA DOS SANTOS
(Orientadora)

Monografia apresentada ao
Curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG

Fevereiro – 2006

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE SILICATO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO NA
REPRODUÇÃO DO NEMATÓIDE *Pratylenchus brachyurus* NA CULTURA DA
SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 22/02/2006

Prof^a. Dra. Maria Amelia dos Santos
(Orientadora)

Prof. Dr. Gaspar Henrique Korndörfer
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
(Membro da Banca)

**Uberlândia – MG
Fevereiro – 2006**

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À minha família.

Aos meus amigos.

À minha namorada.

À minha orientadora.

Ao meu co-orientador.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 <i>Pratylenchus brachyurus</i>	7
2.2 Silício.....	8
2.3 Aplicação do silício para o controle de fitopatógenos.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Local do experimento.....	12
3.2 Delineamento experimental.....	12
3.3 Obtenção do inóculo do nematóide.....	14
3.4 Inoculação e avaliação do nematóide.....	14
3.5 Parâmetros avaliados quanto ao silício.....	15
3.5.1 Silício nas folhas.....	15
3.5.2 Silício no solo.....	16
3.6 Análise química de solo quanto à presença de cálcio e magnésio.....	17
3.6.1 Cálcio e magnésio na planta.....	18
3.6.2 Cálcio e magnésio no solo.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÕES	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de silicato de cálcio e magnésio na reprodução do fitonematóide *Pratylenchus brachyurus* na cultivar de soja Conquista, em casa de vegetação. Foram utilizados os tratamentos: 0 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio; 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio; 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio e 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio. A aplicação do silicato foi feita antes da semeadura e a inoculação do nematóide 20 dias após a semeadura. Aos 150 dias após a inoculação, a soja foi colhida e as seguintes características avaliadas: peso de matéria fresca das raízes; população de juvenis e/ou adultos de *Pratylenchus brachyurus*; teor de cálcio, magnésio e silício no solo; teor de cálcio, magnésio e silício nas folhas. Pelos resultados obtidos, verificou-se que o peso de matéria fresca de raízes, os teores de cálcio e silício no solo e na planta aumentaram com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio aplicada. O teor de magnésio no solo e na planta diminuiu significativamente com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio aplicada. A população de *Pratylenchus brachyurus* diminuiu com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio e redução da dose de calcário dolomítico aplicada. Isto mostra o efeito benéfico da adição de silicato de cálcio e magnésio para o controle do fitonematóide.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é originária da China, entre a região setentrional e central. Posteriormente, a soja foi levada para a Coréia e Japão, chegando ao Ocidente no final do século XV e início do século XVI, porém, permanecendo apenas como curiosidade botânica, por muito tempo (MANARA, 1988).

O primeiro relato da presença da cultura da soja no Brasil foi feito em 1882, por Gustavo D' Utra, ocorrido no estado da Bahia, mas dados experimentais somente foram relatados em 1892, pelo Instituto Agronômico de Campinas (CÂMARA, 1998).

Atualmente, a cultura se consolida como a maior produtora de grãos no Brasil e segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra 2004/2005 foi de 51,4 milhões de toneladas, em uma área plantada de 23,3 milhões de hectares.

A expansão dessa leguminosa no Brasil vem sendo acompanhada pelo aumento do ataque de pragas e doenças, e para se fazer um satisfatório controle fitossanitário, o custo de produção aumenta. Na busca de redução de custos, alternativas de manejo da cultura são estudadas para incrementar a produtividade e contribuir no controle fitossanitário das

lavouras. Entre as novas opções, a aplicação de silício via solo tem apresentado ganhos expressivos na produtividade desta cultura, associados, possivelmente, ao controle de patógenos.

O silício além de corretivo da acidez do solo, também exerce importante função como barreira protetora das plantas, acumulando-se ao redor das paredes celulares e entre a cutículas da epiderme, conferindo resistência a patógenos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de silicato de cálcio e magnésio na reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em soja cultivada sob condições de casa de vegetação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pratylenchus brachyurus

O gênero *Pratylenchus* engloba mais de 60 espécies descritas, sendo mundialmente considerado o segundo grupo mais importante de fitonematóides. São endoparasitos migradores, encontrados principalmente no interior do sistema radicular das plantas, e todos os estádios móveis do seu ciclo de vida potencialmente são infectivos (juvenis de 2º, 3º e 4º estádios e a fêmea). Esse gênero é conhecido como o grupo dos nematóides das lesões radiculares.

Pratylenchus brachyurus é uma espécie polífaga, sendo seu ataque caracterizado pela destruição parcial ou completa do sistema radicular das plantas, resultante de sua alimentação e caminhamento intra e intercelularmente nos tecidos das raízes. O orifício de penetração do nematóide torna-se também porta de entrada para bactérias e fungos patogênicos, cujas ações interagem e podem também culminar na destruição parcial ou completa do sistema radicular das plantas (TIHOHOD, 2000).

Sharma et al. (2002) verificaram a presença de nematóides em 26 genótipos de soja cultivados em solo arenoso no Estado do Acre. *Pratylenchus brachyurus* estava presente em 92% da área, numa concentração de 102 nematóides para cada 100 g de solo + 10 g de raízes. Silva et al. (2004) constataram, em várias regiões do Estado de Mato Grosso, a presença de *Pratylenchus brachyurus* em 94% das amostras de solo coletadas, com populações variando entre 2 e 3.611 espécimes por grama de raízes e 10 a 730 para cada 200 mL de solo.

2.2 Silício

O silício é o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre, acima de 28% da sua composição (TAKAHASHI, 1995). Agronomicamente, as formas presentes no solo são:

- sílica solúvel (H_4SiO_4 – ácido monossilícico) que, não ionizada, apresenta conseqüências importantes no comportamento do silício na relação com os vegetais (RAIJ; CAMARGO, 1973);
- sílica adsorvida ou precipitada em óxidos de ferro e alumínio;
- minerais silicatados, podendo ser cristalinos ou amorfos.

Até 2003, o silício não era considerado benéfico ou funcional para o desenvolvimento das plantas, mas a partir do decreto de lei número 4954 (que regulamenta a lei 6894 de 16/01/1980), aprovado em 14 de janeiro de 2004 (BRASIL, 2004), que dispõe sobre a legislação de fertilizantes, o silício passou a ser considerado um micronutriente. De

modo geral, a adubação das culturas com produtos ricos em silício resulta em aumentos significativos no crescimento e na produtividade de muitas gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, sorgo, milho, aveia, trigo, milho, grama kikuyu e grama bermuda) e em algumas espécies não gramíneas, como soja, feijão, alfafa, tomate, alface, pepino e repolho (ELAWAD; GREEN Jr., 1979).

A sílica acumulada ao redor das paredes celulares e entre as cutículas da epiderme, confere às plantas resistência a patógenos. O mecanismo consiste em que as células de revestimento enrijecem e conseqüentemente o acesso às enzimas de degradação é reduzido, dificultando inclusive a penetração de hifas de fungos. Além disso, corpos silicosos opalinos (ou fitólitos) ajudam a manter as folhas em porte mais ereto, conseqüentemente aumentando-se a taxa de fotossíntese (MALAVOLTA, 1980; MARSCHNER, 1986; TAKAHASHI, 1995).

2.3 Aplicação do silício para o controle de fitopatógenos.

Salome et al. (2003) constataram que, a uma temperatura controlada de 28° C, a utilização de sementes de feijoeiro contendo silício em sua constituição, oriundas de plantas cultivadas previamente em substrato contendo 4g/Kg de silicato de cálcio, reduziu significativamente a infecção de *Rhizoctonia solani*, e que a adição de 4g/Kg de silicato de cálcio ao substrato de cultivo dessas sementes proporcionou um acréscimo no controle da infecção. O mesmo foi observado, à uma temperatura de 20° C, por Botelho e colaboradores (2003).

Carli et al. (2004a) observaram que a mobilidade de juvenis de segundo estágio (J₂) de *Meloidogyne javanica* foi reduzida quando foram colocados em solução de silicato de potássio em todas as doses, porém não sendo significativa para as doses de 1,6 e 3,2 mL por litro de água, mas apresentando redução significativa para as dosagens de 6,4 e 12,7 mL por litro de água. Na mesma avaliação, os autores verificaram que a exposição dos juvenis ao silicato de cálcio não reduziu a mobilidade dos mesmos.

Em avaliação feita por Carli et al. (2004b), mudas de *Coffea arabica* cv. Acaia com seis meses de idade e quatro pares de folhas definitivas, recebendo aplicações de doses de 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g de silicato de cálcio por litro de substrato (solo, areia e esterco, na proporção 2:1:1, respectivamente), aos 30 ou 60 dias antes da inoculação com 500 ovos de *Meloidogyne exigua* por muda, apresentaram redução no número de ovos do nematóide e de galhas nas raízes.

Freire et al. (2004) avaliaram a penetração, ontogenia, reprodução e danos causados ao sistema radicular de plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), pela inoculação de 100 J₂ de *Meloidogyne javanica*, em função da aplicação das doses de 0; 0,5; 1,0; 2,0; 2,6; 2,8 e 4,0 g de silicato de cálcio por Kg de substrato agrícola utilizado. Os pesquisadores concluíram que a dose de 2,8 g/Kg foi mais eficiente no controle da penetração dos nematóides juvenis e que a dose de 2,6 g/Kg promoveu o maior peso de raízes do tomateiro. Nenhuma das doses de silicato de cálcio foi tóxica para as plantas, mas as doses superiores a 2,6g/Kg comprometeram o peso das raízes. O silicato de cálcio favoreceu o ganho de peso da parte aérea das plantas de tomateiro e, aparentemente, não inibiu a formação de galhas.

Em trabalho realizado por Garcia et al. (2004), constatou-se que a aplicação de 4g de silicato de cálcio por Kg de substrato não afetou a penetração de juvenis de segundo estágio dos fitonematóides *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita* na cultura do feijoeiro, porém o número de galhas foi reduzido em 46,7% para *M. incognita* e 54,7% para *M. javanica*, quando da aplicação de silício, em comparação com a testemunha. Com a aplicação do silicato de cálcio, a produção de ovos de *M. incognita* foi reduzida em 41,6% e a de *M. javanica*, em 32,9%.

Paiva et al. (2004) avaliaram o efeito da aplicação de doses de 0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g/Kg de silicato de cálcio no controle de *Meloidogyne incognita* na cultura do feijoeiro, bem como seu efeito no desenvolvimento das plantas, e concluíram que a aplicação de silício não aumentou a produção de grãos nem o desenvolvimento das plantas. Inclusive, na dose de 4,0 g/Kg de silicato de cálcio, foi verificada uma redução significativa tanto na produção de grãos quanto no desenvolvimento das plantas, em comparação aos demais tratamentos. No entanto o número de galhas, massas de ovos e ovos por sistema radicular foi reduzido significativamente pela utilização do silício, conforme o aumento da dose aplicada.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, no período de 20 de dezembro de 2004 a 20 de junho de 2005.

O solo utilizado na condução do experimento foi um Neossolo Quartzarênico Órtico típico, pobre em silício, extraído no município de Santa Vitória, Minas Gerais, cerca de 30 dias antes da instalação do experimento. A fumigação do solo foi feita com brometo de metila, para a eliminação de possíveis agentes biológicos contaminantes.

3.2 Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, com 5 repetições, constituído de doses de silicato de cálcio e magnésio ou calcário

dolomítico, com ou sem inoculação de *Pratylenchus brachyurus*. As diferentes doses de silicato de cálcio e magnésio utilizadas foram:

- T1 = 0 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio;
- T2 = 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio;
- T3 = 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio;
- T4 = 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio;

Para a calibração das doses de silicato utilizadas, foram adicionadas aos tratamentos doses de calcário dolomítico, da seguinte forma: ao tratamento 1 foram adicionados 3300 Kg. ha⁻¹ de calcário dolomítico; ao tratamento 2, 2500 Kg. ha⁻¹ de calcário dolomítico e ao tratamento 3, 1650 Kg. ha⁻¹ de calcário dolomítico, perfazendo uma aplicação total de 3300 Kg. ha⁻¹ de corretivo ao solo.

A escolha do calcário dolomítico foi feita em função de sua solubilidade e teores de cálcio e magnésio, que nesta fonte são bastante parecidos com os apresentados pelo Recmix (fonte do silicato de cálcio e magnésio utilizada), bem como o comportamento de ambos os corretivos no solo. O calcário dolomítico utilizado possui em sua composição 39% de CaO e 13% de MgO, enquanto o silicato de cálcio e magnésio possui estes teores em 41% e 11%, respectivamente.

A adubação foi idêntica para todos tratamentos, somente com adubação de base. Os adubos utilizados foram: 500 Kg. ha⁻¹ de superfosfato simples; 500 Kg. ha⁻¹ de cloreto de potássio; 500 Kg. ha⁻¹ de sulfato de amônio; 250 Kg. ha⁻¹ de FTE BR 12 (micronutrientes). Todos os adubos com exceção do FTE BR 12 foram colocados na dose de 0,375 g/vaso. Para o FTE BR 12, utilizou-se a dose de 0,1875 g/vaso.

3.3 Obtenção do inóculo do nematóide

Raízes de milho infectadas por *Pratylenchus brachyurus* foram utilizadas para obtenção do inóculo. O sistema radicular foi lavado para se retirar o excesso de solo aderido às raízes que, em seguida, foram cortadas e processadas de acordo com a técnica de Boneti e Ferraz (1981). As raízes cortadas em fragmentos de aproximadamente 1 cm de comprimento foram colocadas no interior do copo do liquidificador, preenchendo com solução de hipoclorito de sódio a uma concentração de 0,5% de cloro, até cobrir o material. Triturou-se na rotação mínima por aproximadamente 30 segundos e, em seguida, a suspensão obtida foi passada pela peneira de 200 mesh, sobreposta à de 500 mesh. Com o auxílio de uma pisseta com água, recolheu-se o resíduo da peneira de 500 mesh.

A suspensão foi calibrada para conter 100 juvenis e/ou adultos de *Pratylenchus brachyurus* por mL.

3.4 Inoculação e avaliação do nematóide

A semeadura foi feita em vasos plásticos com volume de 1,5 L, fazendo-se previamente a inoculação das sementes de soja da cultivar Conquista com inoculante de rizóbio a base de turfa. Foram colocadas cinco sementes por vaso, efetuando-se após a emissão do primeiro par de folhas definitivas, o desbaste das plântulas, deixando apenas uma plântula por vaso. Após 20 dias de semeadura, foi feita a inoculação de *Pratylenchus brachyurus*. Foram inoculados 1000 juvenis e/ou adultos por vaso, colocando-se 10 mL da suspensão em três orifícios feitos no solo a 2 cm de profundidade e distantes 2 cm da haste

da planta. Foram realizadas duas regas diárias durante todo o experimento, uma pela manhã e outra à tarde.

Após 150 dias da inoculação, o solo de cada vaso foi processado pela técnica de flutuação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). Colocou-se uma alíquota de 150 cm³ de solo em um recipiente contendo 2 L de água. Os torrões foram desmanchados e o material agitado e deixado em repouso por 15 segundos. Essa suspensão passou por uma peneira de 20 mesh, sobreposta a uma de 400 mesh, recolhendo-se o material retido nesta última para um copo, com o auxílio de jatos de água de uma pisseta. O material foi então colocado em tubos de centrífuga, balanceando-os e centrifugando por 5 min a uma velocidade de 650 gravidades. Após o término da centrifugação, o sobrenadante foi retirado e a parede interna dos tubos foi limpa, para a retirada de impurezas orgânicas. À mistura, adicionou-se então a solução de sacarose, a uma concentração de 454g de açúcar para 1 litro de água, misturando-se bem e retornando à centrífuga por 1 min, à mesma velocidade. Após o término dessa segunda centrifugação, o sobrenadante foi vertido na peneira de 500 mesh. O resíduo foi recolhido em um copo, com o auxílio de jatos de água de uma pisseta.

O sistema radicular foi processado pela técnica de Boneti e Ferraz (1981), conforme descrito no ítem 3.3.

As suspensões obtidas a partir do solo e das raízes foram observadas na câmara de contagem de Peter e, após a contagem determinou-se a população final do nematóide.

3.5 Parâmetros avaliados quanto ao silício

3.5.1 Silício nas folhas

O acúmulo de silício nas folhas foi quantificada no final do período experimental, utilizando-se o método descrito por Elliot e Snyder (1991). As folhas, após lavadas em água destilada, foram colocadas em estufa a 65° C até atingirem peso constante, o que significa que o valor resultante foi equivalente à matéria seca. A determinação foi feita em amostras de 0,1 g, que foram colocadas em tubos de polipropileno de 80 mL para digestão, tendo uma amostra em branco e outra padrão. Depois, acrescentaram-se 2 mL de H₂O₂ (30 % ou 130V), misturando-os imediatamente, por alguns segundos. Posteriormente, foram misturados 3 mL de NaOH (1:1); e os tubos colocados na autoclave por 1h, a temperatura de 123° C e à pressão de 1,5 atm. Após a digestão do material, completou-se o volume até 50 mL, utilizando-se água destilada, deixando o material digerido em repouso. Uma alíquota de 5 mL do sobrenadante do extrato foi colocada em copo plástico, acrescentando-se 15 mL de água destilada. Em seguida foram adicionados 1 mL de HCl (1:1 ou 50 %) e 2 mL de molibdato de amônio e procedeu-se uma leve agitação. A cor amarela apareceu em todas amostras contendo Si. Depois de 5 a 10 min, foram adicionados 2 mL de ácido oxálico, misturando-os levemente. A leitura foi feita utilizando-se fotocolorímetro, após um intervalo de 2 min, pois a cor amarela é pouco estável.

3.5.2 Silício no solo

A análise da presença de silício no solo foi feita com a utilização do extrator cloreto de cálcio na concentração 0,01 mol·L⁻¹.

As amostras de solo foram secas em estufa com ar forçado a 45° C até atingirem peso constante. O solo foi moído manualmente e pesou-se 10 g, colocando-o em 100 mL de

solução extratora (cloreto de cálcio $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) em frasco plástico de 150 mL. Essas amostras foram colocadas em agitador horizontal a 50 rpm por 1 h. Depois as amostras permaneceram em repouso por 15 min para decantar e em seguida foram filtradas, para separação das impurezas. Após a filtração, os frascos foram tampados e deixados em repouso por 15 h.

Para a determinação dos teores de Si contido no solo foi pipetada uma alíquota de 10 mL do extrato (filtrado/decantado) de cada amostra e colocada num béquer de 50 mL.

Como padrões, foram utilizadas alíquotas de 0; 2; 5 e 10 mL da solução padrão de 20 mg L^{-1} de Si, que foram pipetadas e colocadas em balões de 100 mL. Depois o volume dos balões foi completado com água destilada.

De cada amostra padrão retirou-se uma alíquota de 10 mL, que foi colocada em um béquer de 50 mL. Aos copos plásticos dos padrões e das amostras, acrescentou-se 1 mL da solução sulfo-molíbdica (H_4SiO_4 - ácido orto-silícico, forma mais simples e solúvel de Si, que reage com o molibdato desenvolvendo a cor amarela), na concentração de $75 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Decorridos 10 min, foram acrescentados 2 mL da solução de ácido tartárico $200 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, utilizada para complexar o P da solução.

Após 5 min adicionou-se 10 mL da solução de ácido ascórbico (a redução do Si transforma o complexo amarelo para a cor azul) e transcorrida 1 h foi feita a leitura em Fotocolorímetro UV-Visível no comprimento de onda de 660 nm , para a construção da curva padrão.

3.6 Análise química de solo quanto à presença de cálcio e magnésio

As análises químicas de solo foram feitas de amostras de solo coletadas antes da instalação do experimento e após o término do mesmo, utilizando uma amostra por vaso.

3.6.1 Cálcio e magnésio na planta

As amostras foliares primeiramente foram lavadas com solução de detergente biodegradável neutro, a 0,1 %, ácido clorídrico 0,1 N e água destilada, com o seguinte procedimento: as folhas foram colocadas na solução detergente e levemente esfregadas. Em seguida colocadas no recipiente contendo água destilada e depois passadas para o HCl, na concentração 0,1 N, e enxaguadas em água destilada à vontade.

Após a lavagem, as folhas foram colocadas para escorrer acondicionadas em sacos de papel. Em seguida, as amostras foram colocadas em estufa calibrada a 65° C, com circulação de ar, até atingirem peso constante, o que ocorreu após 72 h. Depois da secagem, as folhas foram moídas em moinho vegetal com malha número 20 e o material foi armazenado em sacos plásticos.

Do material moído, foram pesadas alíquotas de 0,5 g e colocadas em tubos de digestão. Em seguida adicionou-se 6 mL de ácido ($\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ 4 x 0,5), armazenando os tubos em um bloco digestor e deixou-se as amostras em ataque durante 12 horas.

Após o ataque, o bloco digestor foi levado à capela, iniciando-se a digestão com exposição a uma temperatura de 50° C por 15 min, depois a 75° C por 15 min, 120° C por 30 min, 160° C até o desprendimento total de fumos avermelhados e 210° C até ocorrer o desprendimento total de fumos brancos e o extrato ter atingido um volume de 5 mL.

Após o resfriamento dos tubos, adicionou-se a estes 50 mL de água destilada aquecida a 60° C, agitou-se as amostras em agitador de tubos e as mesmas foram armazenadas em frascos de vidro de 100 mL durante uma noite para decantação de partículas suspensas.

Para a quantificação dos teores, foi retirada uma alíquota de 0,5 mL do extrato nítrico perclórico por amostra e colocada em um copo descartável de 50 mL, adicionando-se 22 mL de água destilada e 2,5 mL de óxido de lantânio (La_2O_3), a uma concentração de 5%.

Essa mistura permaneceu por um período de 8 h, e logo após realizou-se a leitura das amostras em espectrofotômetro absorção atômica.

3.6.2 Cálcio e magnésio no solo

Foram colocados 10 cm³ das amostras de solo seco ao ar em copos plásticos de 150 mL com tampa. Depois adicionou-se 100 ml da solução KCl na concentração 1N. Em seguida as amostras foram agitadas por 15 min em agitador horizontal a 220 rpm. Após a agitação, foram deixadas em repouso por 16 h.

Para a determinação dos teores, foi pipetada uma alíquota de 1 mL do extrato de cada amostra, transferindo-a para um copo descartável e adicionando-se 9 ml de óxido de lantânio na concentração 0,5%. Em seguida foi feita a leitura das amostras em espectrofotômetro de absorção atômica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do sistema radicular da soja Conquista não apresentou diferenças significativas com relação à presença ou ausência do nematóide, bem como para doses de silicato aplicadas (Tabela 1).

Pode-se constatar que, embora não tenha havido diferença estatística entre os tratamentos, tanto na presença quanto na ausência de *Pratylenchus brachyurus*, a dose 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio foi aquela que proporcionou plantas com maior peso de matéria fresca (Figura 1). Possivelmente, isso explica o fato do tratamento 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio ter apresentado a maior população de nematóides, uma vez que a quantidade de tecido vegetal disponível para o parasitismo também foi maior (Tabela 2).

Percebe-se que, no caso de plantas inoculadas com *Pratylenchus brachyurus*, o aumento do peso de matéria fresca com aplicação de doses superiores a 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio ocorre de maneira menos acentuada, possivelmente devido ao ataque do nematóide, causando algum prejuízo às plantas de soja.

Tabela 1 – Peso, em gramas, de matéria fresca de raízes de soja da cultivar Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus* desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. ha ⁻¹)	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	5,55* aA**	3,72 aA	4,64
800 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	9,60 aA	9,67 aA	9,63
1650 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	6,32 aA	8,05 aA	7,19
3300 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	4,71 aA	9,07 aA	6,89
Médias	6,55	7,63	

C.V.(%) = 33,51%

* médias originais. Para análise estatística, os dados foram transformados em log^x.

** letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Uma explicação para o fato de o desenvolvimento radicular das plantas na presença ou ausência de *Pratylenchus brachyurus* apresentar esta redução na dose 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, que também foi verificada por Garcia et al. (2004) e Freire et al. (2004), pode ser devido ao fato de que o acúmulo de silício nas paredes celulares, um investimento da planta em um sistema de proteção secundária, é energeticamente dispendioso. Nestas condições, a planta precisaria desviar parte de suas reservas energéticas, que a princípio seriam utilizadas em seu desenvolvimento, na absorção e acúmulo do silício, culminando num menor desenvolvimento vegetativo, porém com plantas mais resistentes à penetração de patógenos e à perda de água (EPSTEIN, 1999).

A população de nematóides não diferiu estatisticamente entre os diferentes tratamentos, mas percebe-se que há uma tendência de redução na população de

Pratylenchus brachyurus com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio aplicada (Figura 2), o que comprova as verificações feitas por Garcia et al. (2004) e Botelho et al. (2004), na cultura do feijoeiro.

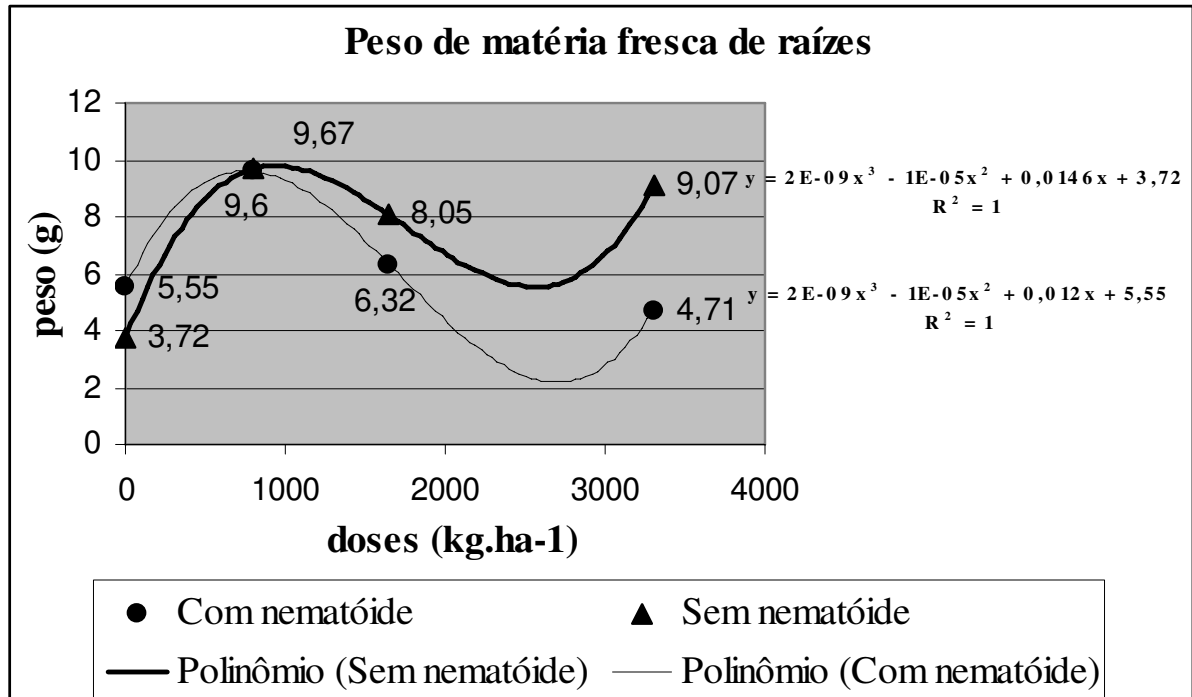


Figura 1 – Peso, em gramas, de matéria fresca de raízes de soja da cultivar Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus* desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

O aumento da população de *Pratylenchus brachyurus* na dose 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio explica-se pela maior disponibilidade de tecido vegetal para o parasitismo. Já a grande população do nematóide verificada na testemunha, em comparação com os demais tratamentos, sugere que a aplicação de silício realmente confere resistência das plantas ao fitonematóide.

Pratylenchus brachyurus é um endoparasito migrador, que não perde a mobilidade, podendo entrar e sair a qualquer momento do tecido vegetal (raiz). O acúmulo de silício nas paredes celulares pode dificultar a penetração dos patógenos, conforme observações feitas por Juliatti e Korndörfer (2003) na cultura da soja, onde a aplicação de silício reduziu em até 50% a infecção do fungo *Fusarium semitectum* nas sementes. Os mesmos autores também perceberam que em plantas de pepino japonês híbrido Hokushin, o aumento de doses de silício aplicadas também proporcionaram redução de infecção pelos fungos *Colletotrichum lagenarium*, *Erysiphe cichoracearum* e *Colletotrichum gloesporioides* f. sp. *cucurbitae*.

Tabela 2 – População de juvenis e/ou adultos de *Pratylenchus brachyurus* após 150 dias da inoculação em solo de vaso cultivado com soja Conquista e submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. Ha ⁻¹)	Número de juvenis e/ou adultos
0 Kg. Ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	2158* a**
800 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	2749 a
1650 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1010 a
3300 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1111 a

C.V. (%) = 7,38%

* médias originais. Para análise estatística, os dados foram transformados em log^x.

** letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

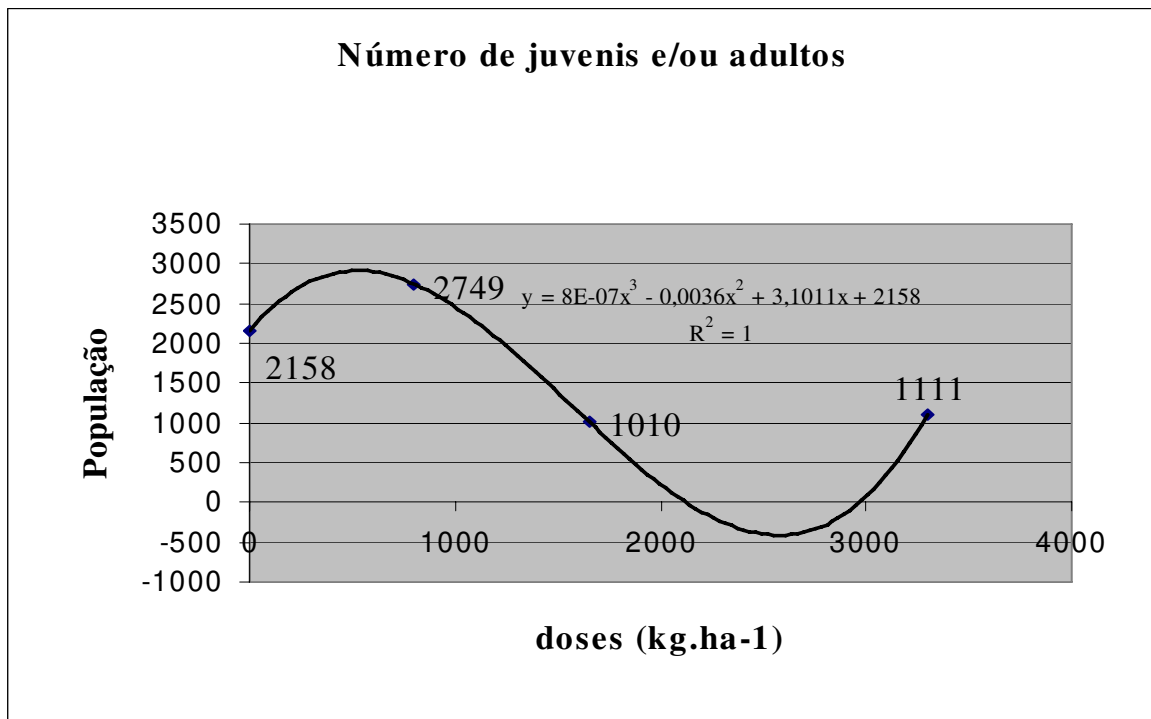


Figura 2 – População de juvenis e/ou adultos de *Pratylenchus brachyurus* após 150 dias da inoculação em solo de vaso cultivado com soja Conquista e submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

A presença ou ausência de *Pratylenchus brachyurus* não interferiu significativamente na presença de cálcio no solo, sendo verificada, em ambos os casos, a maior concentração de cálcio no solo quando aplicou-se 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, seguido da dose 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 3). Na ausência do nematóide, os tratamentos 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio e 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio também não diferiram estatisticamente entre si.

O aumento dos teores de cálcio conforme o aumento da dose de silício aplicada ao solo (Figura 3), é explicado pelo fato de, apesar de ambas as fontes (calcário dolomítico e recmix) serem ricas em cálcio disponível às plantas, o silicato de cálcio e magnésio possui

um teor de cálcio de 41%, enquanto o calcário dolomítico utilizado possui 39 % do mineral.

Além disso, o silicato possui uma solubilidade maior que a do calcário.

Tabela 3 – Teor de cálcio, em $\text{cm}_c \cdot \text{dm}^{-3}$, em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, cultivado com soja infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. ha^{-1})	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. Ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	0,60 aA*	0,48 aA	0,54
800 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	0,96 aA	1,11 bA	1,03
1650 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	1,51 bA	1,31 bcA	1,41
3300 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	1,80 bA	1,63 cA	1,71
Médias	1,22	1,13	

C.V. (%) = 18,61%

* letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O silicato de cálcio e magnésio apresenta um comportamento e uma composição semelhantes aos apresentados pelo calcário (KORNDÖRFER; PEREIRA; CAMARGO, 2004), o que comprova que independentemente da fonte utilizada, o maior teor de cálcio é observado no tratamento no qual se utiliza a fonte mais rica desse mineral, o silicato de cálcio e magnésio.

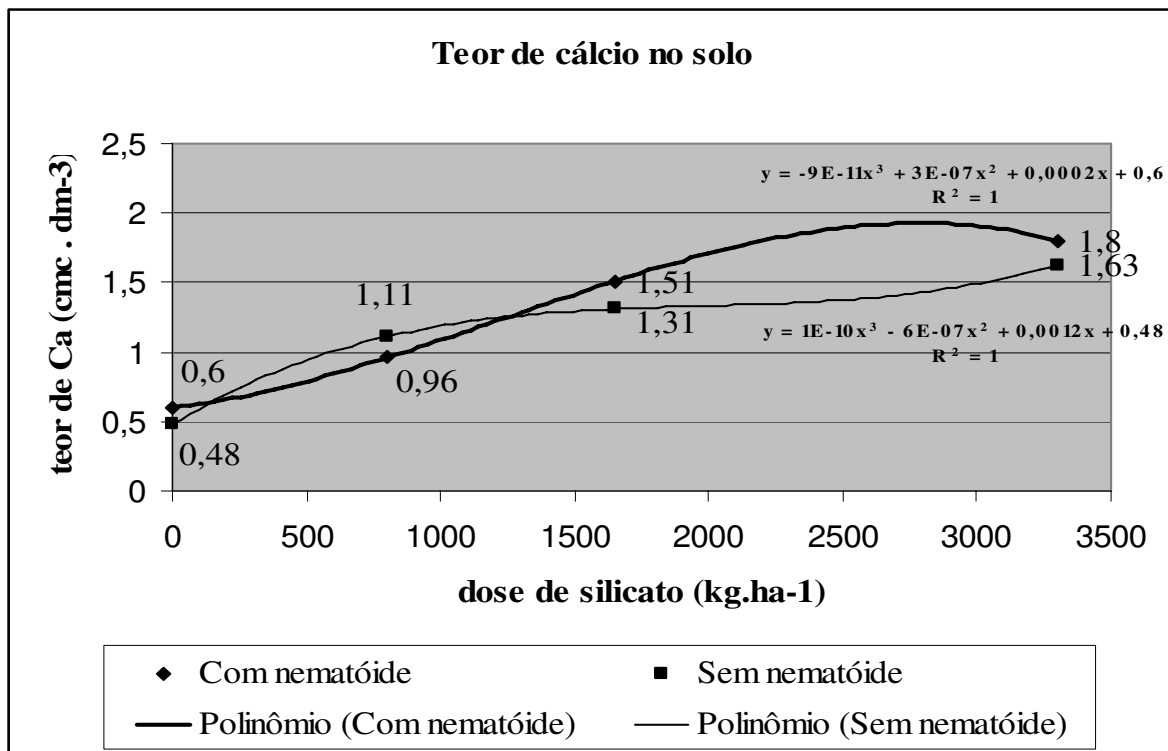


Figura 3 – Teor de cálcio, em $\text{cm}_c \cdot \text{dm}^{-3}$, em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, cultivado com soja infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*. UFU, Uberlândia, 2005.

A quantidade de cálcio nas folhas das plantas pertencentes ao tratamento 3300 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio foi significativamente superior aos demais tratamentos, sem a presença de *Pratylenchus brachyurus* (Tabela 4). Quando o nematóide esteve presente, o tratamento acima descrito continuou sendo aquele que apresentou as folhas de soja com os maiores teores de cálcio, porém sem diferir estatisticamente do tratamento composto por 1650 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio.

A presença ou ausência do nematóide não alterou, significativamente, o teor de cálcio nas folhas, mas os valores foram ligeiramente superiores do nutriente nas amostras

em que *Pratylenchus brachyurus* estava presente, sugerindo que sua presença não afeta a absorção de cálcio pelas plantas.

Tabela 4 – Teor de cálcio, em g. Kg⁻¹, em folhas de soja da cultivar Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. ha ⁻¹)	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	9,03 aA*	9,54 aA	9,28
800 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	10,04 aA	9,58 aA	9,81
1650 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	13,60 abA	11,40 aA	12,50
3300 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	16,06 bA	16,66 bA	16,36
Médias	12,18	11,80	

C.V. (%) = 22,65%

* letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos comprovam que o comportamento do cálcio tanto no solo quanto na planta independe da fonte utilizada (calcário ou silicato), sendo verificada sua presença em maior quantidade quando se utilizou a fonte mais rica nesse mineral, o silicato de cálcio e magnésio (Figura 4).

Percebe-se que doses superiores a 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio tendem a reduzir o teor de cálcio nas folhas, o que caracteriza uma situação conhecida como adubação de luxo, quantidade a partir da qual a planta não mais apresenta resposta à adubação.

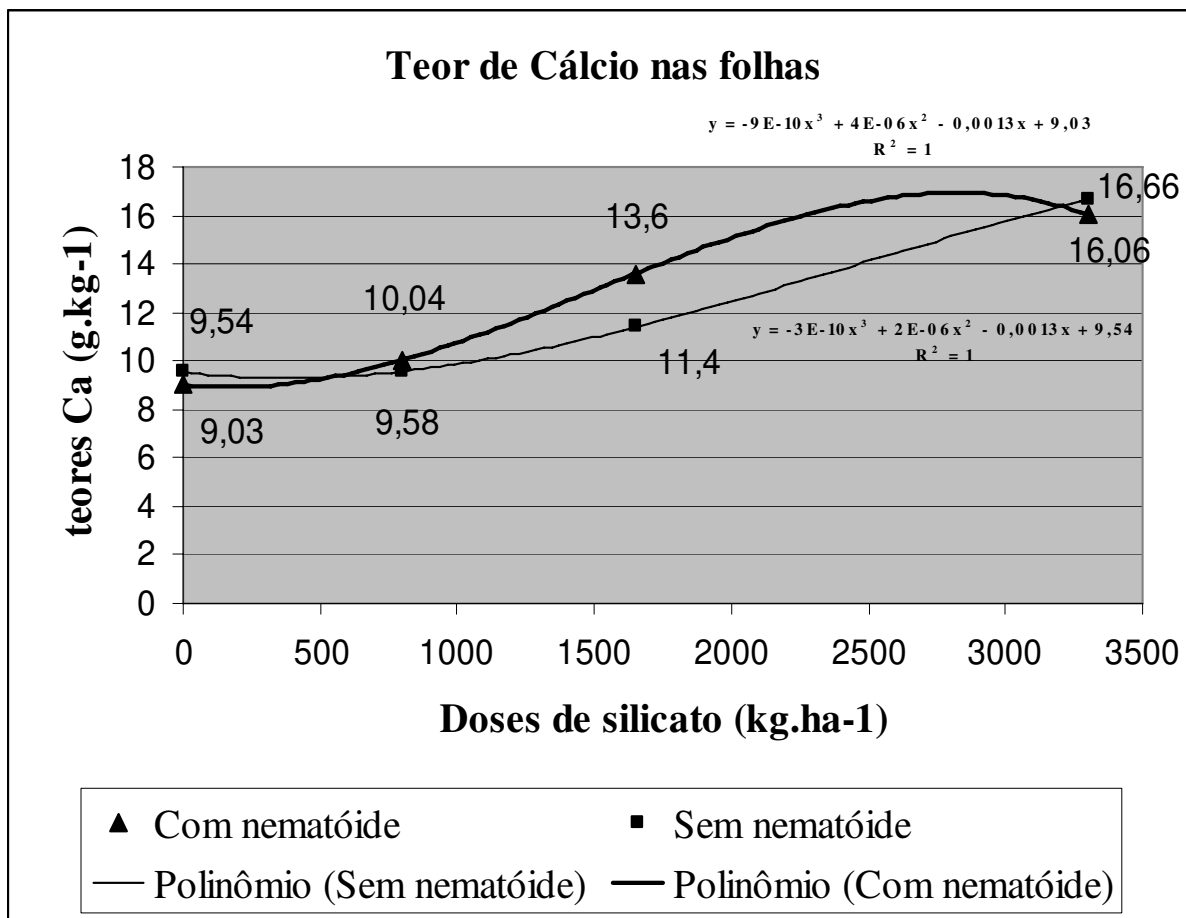


Figura 4 – Teor de cálcio, em g. Kg⁻¹, em folhas de soja da cultivar Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Os teores médios de magnésio presentes no solo decresceram significativamente com o aumento da dose de silicato e a redução da quantidade de calcário aplicados ao solo (Tabela 5).

Na ausência do nematóide, o tratamento constituído por 0 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio apresentou o maior teor de magnésio no solo, sendo significativamente superior aos demais tratamentos. A dose 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio

apresentou um solo com teores de magnésio significativamente inferior às demais doses, o que pode ser explicado pelo fato de a fonte de magnésio utilizada, o Recmix, possuir apenas 11% de magnésio em sua composição. Como as plantas não conseguem absorver toda essa fração, a quantidade final disponível é bastante reduzida.

Quando *Pratylenchus brachyurus* estava presente, 0 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio e 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio não diferiram estatisticamente, porém o valor obtido no primeiro tratamento foi superior aos demais.

Tabela 5 – Teor de magnésio, em cm_c . dm⁻³, em um solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, cultivado com soja, infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. ha ⁻¹)	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1,72 cA*	1,65 cA	1,69
800 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1,46 bcA	1,26 bA	1,36
1650 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1,09 bA	1,03 bA	1,06
3300 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	0,39 aA	0,26 aA	0,32
Médias	1,17	1,05	

C.V. (%) = 20,63%

* letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O calcário utilizado no trabalho possui em sua composição 13% de magnésio, enquanto o silicato de cálcio e magnésio utilizado possui cerca de 11% desse mineral, o que justifica a redução significativa dos teores de magnésio no solo, conforme a redução da oferta de calcário aplicado pelos tratamentos (Figura 5).

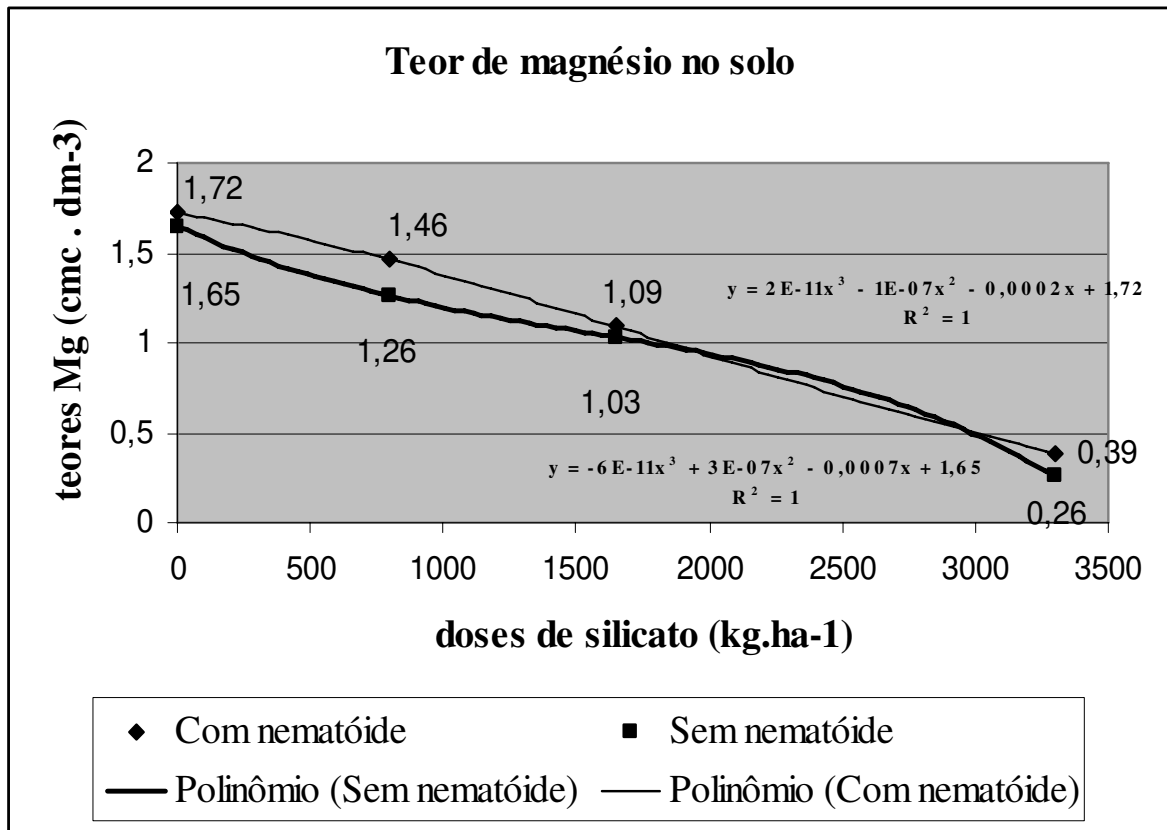


Figura 5 – Teor de magnésio, em $\text{cmc} \cdot \text{dm}^{-3}$, em um solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, cultivado com soja, infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Nas folhas, a quantidade de magnésio presente também foi reduzida significativamente com o aumento da dose de silicato e redução da dose de calcário aplicada, o que confirma a menor oferta do nutriente no silicato, em relação ao calcário (Tabela 6).

Na presença dos nematóides, os tratamentos 0 $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de silicato de cálcio e magnésio; 800 $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de silicato de cálcio e magnésio e 1650 $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de silicato de cálcio e magnésio foram aqueles que possuíram as maiores doses de calcário aplicadas, não diferiram estatisticamente entre si, enquanto que, na ausência do nematóide, a dose 0 $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$

ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio apresentou o maior teor de magnésio foliar, não diferindo estatisticamente da dose 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio e este não diferindo estatisticamente da dose 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio.

Tabela 6 – Teor de magnésio, em g. Kg⁻¹, nas folhas de soja Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. ha ⁻¹)	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	10,83 bA*	10,36 cA	10,59
800 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	9,40 bA	7,72 bcA	8,56
1650 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	8,37 bB	6,02 abA	7,20
3300 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	4,48 aA	3,98 aA	4,23
Médias	8,27	7,02	

C.V. (%) = 23,84%

* letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na presença ou ausência do nematóide, os teores médios de magnésio presente nas folhas não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, mas o valor ligeiramente superior quando *Pratylenchus brachyurus* estava presente confirma que o nematóide não afetaria diretamente a absorção desse mineral pelas plantas de soja.

Conforme pode ser verificado, com a aplicação de doses superiores a 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, a redução dos teores de magnésio nas folhas tende a se acentuar, caracterizando também uma adubação de luxo (Figura 6).

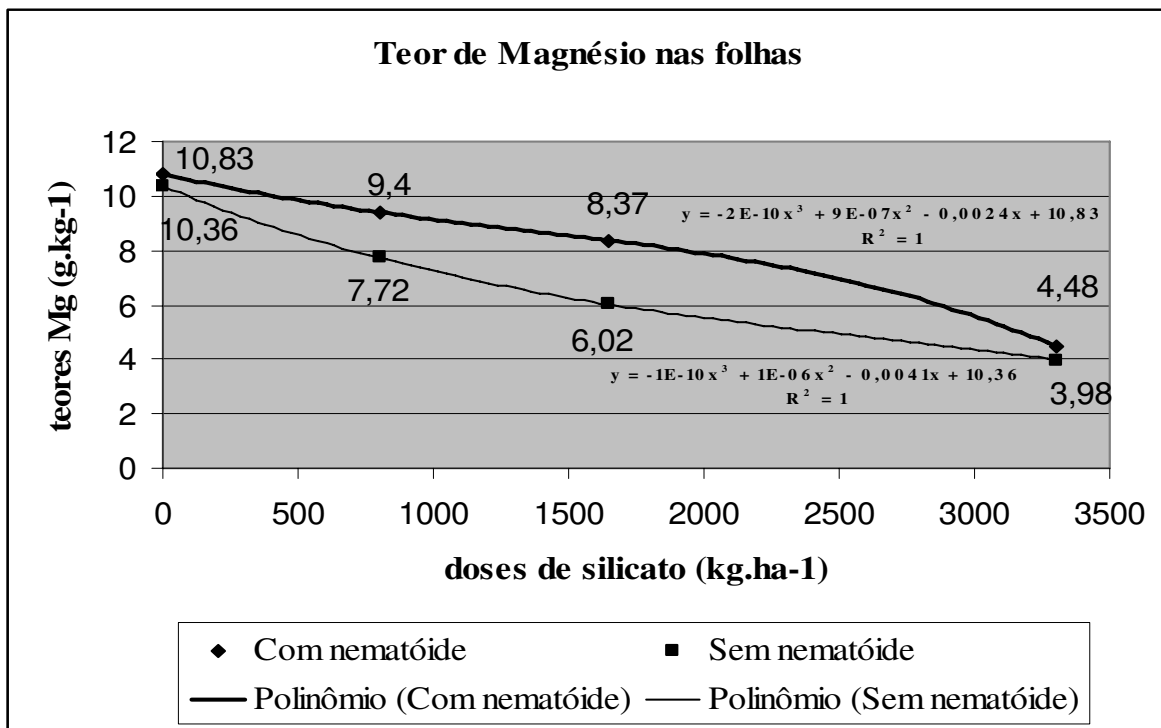


Figura 6 – Teor de magnésio, em g. Kg⁻¹, nas folhas de soja Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

A quantidade de silício presente no solo, com ou sem o nematóide, aumentou significativamente conforme aumentaram as doses de silicato aplicadas às plantas, apresentando o maior valor no tratamento 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, que não diferiu estatisticamente do tratamento referente à dose de 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, quando *Pratylenchus brachyurus* estava presente (Tabela 7).

À exceção do tratamento 0 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, em todos os demais a presença de nematóides causou um aumento significativo da oferta de silício no solo. A movimentação do nematóide estimula a planta a absorver uma maior quantidade de

silício e, sendo assim, a imobilização do nutriente é reduzida e a sua permanência na solução do solo se prolonga.

A disponibilidade do silício na solução do solo depende de várias propriedades do solo, como rocha de origem, grau de intemperismo, pH do solo, teor de sesquióxidos, partículas adsorventes, taxa de lixiviação, entre outras (TAKAHASHI, 1995).

Tabela 7 – Teor de silício, em $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, em um solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, cultivado com soja Conquista, infectado ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. ha^{-1})	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	2,38 aA*	2,18 aA	2,28
800 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	3,20 bB	2,24 aA	2,72
1650 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	3,64 bcB	2,48 aA	3,06
3300 Kg. ha^{-1} de silicato de cálcio e magnésio	3,90 cB	3,04 bA	3,47
Médias	3,28	2,49	

C.V. (%) = 10,52%

* letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os solos mais ácidos apresentam, em maior quantidade, o silício sob a forma de ácido monossilícico (H_4SiO_4), enquanto solos mais alcalinos tendem a favorecer reações de ionização do ácido monossilícico. Segundo Malavolta (1980), isso comprova o fato de os solos mais ácidos possuírem mais sílica na solução do solo e quando se faz a correção de pH do solo há redução dessa disponibilidade. Isto provavelmente explica o fato de os tratamentos que possuem maior quantidade de silicato aplicado terem apresentado melhores

resultados, no que diz respeito à maior quantidade de silício disponível na solução do solo (Figura 7), uma vez que a correção de acidez do solo, advinda da aplicação do silicato de cálcio e magnésio é mais lenta que aquela devida à aplicação de um calcário PA (puro), como o que foi utilizado no presente trabalho.

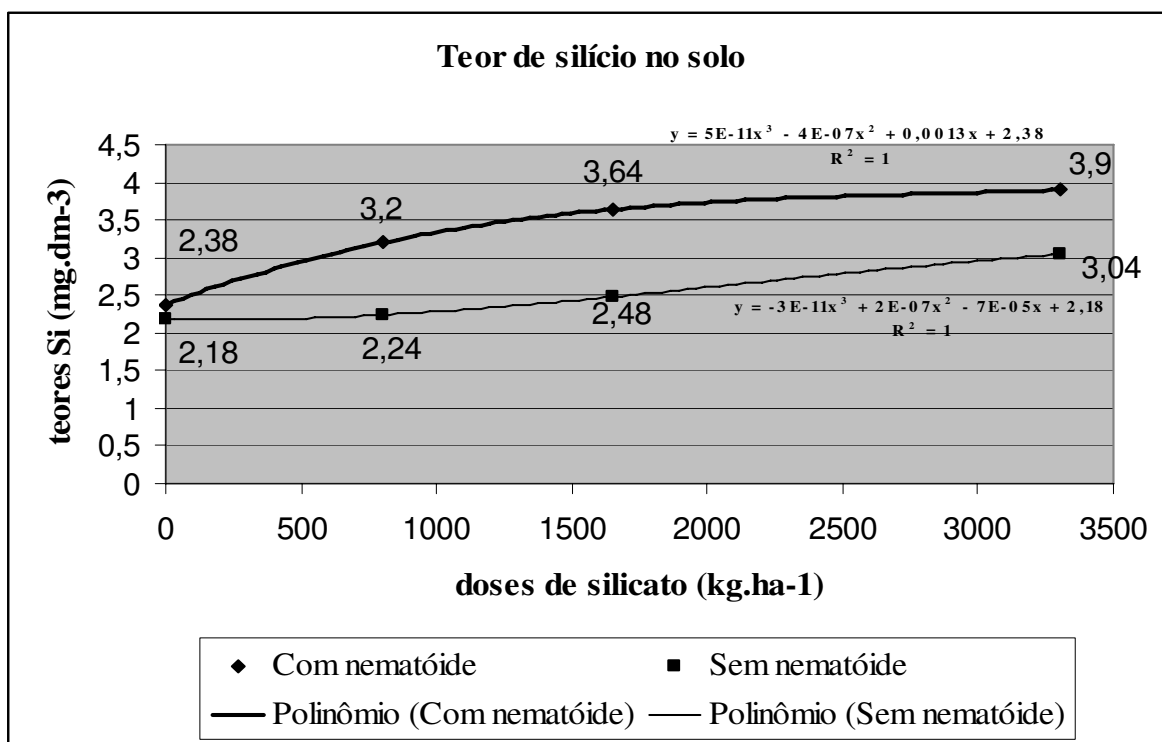


Figura 7 – Teor de silício, em mg . dm⁻³, em um solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, cultivado com soja Conquista, infectado ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

A maior quantidade de silício nas folhas foi observada no tratamento 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, não diferindo estatisticamente da dose 1650 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio, na ausência do nematóide. Quando houve a inoculação de *Pratylenchus brachyurus*, acrescenta-se a estes, o tratamento 800 Kg. ha⁻¹ de silicato de

cálcio e magnésio, obedecendo a uma disponibilidade crescente com o aumento da dose aplicada de silício (Tabela 8).

Tabela 8 – Teor de silício, g . 100g⁻¹, nas folhas de soja Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Doses (Kg. Ha ⁻¹)	Com nematóide	Sem nematóide	Médias
0 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	0,71 aA*	0,52 aA	0,61
800 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	0,85 abA	0,56 aA	0,70
1650 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1,01 abA	0,83 abA	0,92
3300 Kg. ha ⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio	1,19 ba	1,03 ba	1,11
Médias	0,94	0,74	

C.V. (%) = 27,17%

* letras minúsculas iguais, na coluna, e maiúsculas iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando analisadas separadamente as médias de todos os tratamentos, observou-se que a quantidade de silício nas folhas tende a ser maior em plantas inoculadas com *Pratylenchus brachyurus*, embora não diferindo estatisticamente. Esta diferença pode ser devido a uma forma efetiva de proteção das plantas, que absorveram uma maior quantidade de silício com o objetivo de formarem um sistema de defesa que proporcionasse uma maior resistência à penetração do nematóide, o que é uma possibilidade bastante aceitável, uma vez que verificou-se uma diminuição do número de juvenis e/ou adultos nas plantas de soja e no solo com o aumento da dose aplicada de silicato de cálcio e magnésio. Carli et al. (2004b) também verificaram tal situação para *Meloidogyne exigua* na cultura do cafeeiro.

Pode-se verificar também que, na presença de *Pratylenchus brachyurus*, a tendência de redução nos teores de silício nas folhas com a aplicação de doses superiores a 3300 Kg. ha⁻¹ de silicato de cálcio e magnésio é menor que nos tratamentos em que o nematóide não esteve presente, confirmando esse aumento no acúmulo do mineral na planta, que o absorve em grande quantidade para sua proteção (Figura 8).

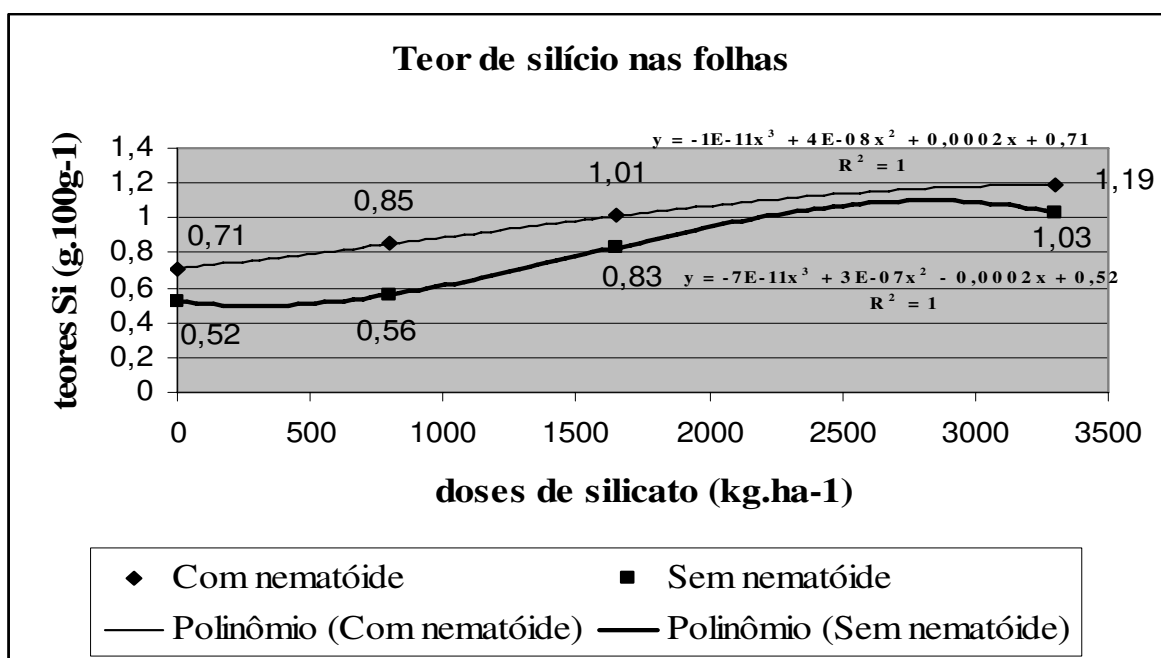


Figura 8 – Teor de silício, g . 100g⁻¹, nas folhas de soja Conquista infectada ou não pelo fitonematóide *Pratylenchus brachyurus*, desenvolvidas em solo submetido a diferentes doses combinadas ou isoladas de silicato de cálcio e magnésio e de calcário dolomítico, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, 2005.

Seria de grande valia que pesquisas semelhantes fossem feitas, para se verificar o comportamento de diferentes cultivares de soja em diferentes tipos de solo.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que:

- O peso de matéria fresca de raízes aumentou com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio aplicada;
- Os teores de cálcio e silício no solo e na planta aumentaram com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio aplicada;
- O teor de magnésio no solo e na planta diminuiu significativamente com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio aplicada;
- A população de *Pratylenchus brachyurus* diminuiu com o aumento da dose de silicato de cálcio e magnésio e redução da dose de calcário dolomítico aplicada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.

BOTELHO, A. O.; DUTRA, M. R.; OLIVEIRA, C. A.; MIRANDA, J. C.; LEONEL, C. L.; SOUZA, P. E. Silício no controle de *Rhizoctonia solani* do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) sob temperatura controlada de 20° C. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28 (Supl.), p. S387, ago., 2003.

BRASIL **DECRETO Nº 2954**. Aprova o regulamento da lei nº 6894 de 16 janeiro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências. Normas jurídicas (Texto integral) DEC 004954, Brasília, 14 jan., 2004, 27p.

CÂMARA, G.M. de S. (coord.). **Soja: tecnologia de produção**. ESALQ/USP, Piracicaba, p. 1-25, 1998.

CARLI, M. C.; DUTRA, M. R.; FREIRE, E. S.; CAMPOS, V. P. Efeito de fontes e doses de produtos silicatados na mobilidade de juvenis do segundo estágio de *Meloidogyne javanica*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29 (Supl.), p. S222-S223, ago., 2004a.

CARLI, M. C.; DUTRA, M. R.; PAIVA, B. R. T. L.; FREIRE, E. S.; CAMPOS, V. P. Efeito do silício no controle de *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29 (Supl.), p. S224, ago., 2004b.

ELAWAD, S. D.; GREEN Jr., V. E. Silicon and the rice plant environment: a review of recent research. **Revista IL Riso**, n. 28, p. 235-253, 1979.

ELLIOT, C. L.; SNYDER, G. H. Autoclave – Induced digestion for the colorimetric determination of silicon in rice straw. **J. Agric. Food Chem**, n. 39, p. 1118-1119, 1991.

EPSTEIN, L. E. Silicon. **Annual review of plant physiology and plant molecular biology**. v. 50, p. 641-664, 1999.

FREIRE, E. S.; DUTRA, M. R.; CAMPOS, V. P.; MASSAROTO, J. A.; SCHMIDT, P. A.; MENEZES, M. de. Controle alternativo dos nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp) em tomateiro pela utilização de fonte silicatada. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29 (Supl.), p. S293, ago., 2004.

GARCIA, A. L. A.; DUTRA, M. R.; PAIVA, B. R. T. L.; ROCHA, F. S.; CAMPOS, V.P. Efeito do silício aplicado na semeadura do feijoeiro no controle dos nematóides de galhas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29 (Supl.), p. S172, ago., 2004.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for extracting nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v. 48, p. 692, 1964.

JULIATTI, F. C.; KORNDÖRFER, G. H. Uso do silício no manejo integrado de doenças de plantas experiência brasileira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28 (Supl.), p. S45 – S52, ago., 2003.

KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; CAMARGO, M. S. de C. Silicatos de cálcio e magnésio na agricultura. **Grupo de pesquisa “silício na agricultura”**. Uberlândia, n. 1, 3 ed. p. 23, 2004.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral das plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

MANARA, N.T.F. Origem e expansão. In: SANTOS, O.S. dos. (coord.). **A cultura da soja-1**. Rio de Janeiro: Globo, p.13 - 23. 1988.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. Academic Press, London, England. p. 889, 1986.

PAIVA, B. R. T. L.; BOTELHO, D. M. dos S.; DUTRA, M. R.; CAMPOS, V. P. Silício no controle de *Meloidogyne incognita* e no desenvolvimento do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29 (Supl.), p. S210, ago., 2004.

RAIJ, B. V.; CAMARGO, O. A. Sílica solúvel em solos. **Revista do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo**, Campinas, v. 32, n.11, p. 223-231, 1973.

SALOME, A. J.; DUTRA, M. R.; OLIVEIRA, C. A.; LEONEL, C. L.; MIRANDA, J. C.; SOUZA, P. E. Silício no controle de *Rhizoctonia solani* do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*)

sob temperatura controlada de 28° C. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28 (Supl.), p. S309, ago., 2003.

SHARMA, R. D.; CAVALCANTE, M. de J. B.; MOURA, G. de M.; VALENTIM, J. F. Nematóides associados a genótipos de soja cultivados no Acre, Brasil. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 109-111, 2002.

SILVA, R. A. da; SERRANO, M. A. S.; GOMES, A. C.; BORGES, D. C.; SOUZA, A. A. de; ASMUS, G. L.; INOMOTO, M. M. Ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita* na cultura do algodoeiro no Estado do Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 337, ago., 2004.

TAKAHASHI, E. Uptake mode and physiological functions of silica. In: Science of the rice plant: physiology. **Tokyo: Food and Agriculture Policy Research Center**, p. 420 - 433, 1995.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2000, 473 p.

<<http://www.conab.gov.br/download/safra/SojaSerieHist.xls>>. Acesso em: 20 set. 2005.