

UTILIZAÇÃO DO CALCÁRIO DE CONCHA NA CULTURA DA SOJA

BELMIRO SABURO SHIMADA¹, JOSÉ BARBOSA DUARTE JÚNIOR², ANTONIO CARLOS TORRES DA COSA³ e PAULO VITOR DALLACORT MUNIZ⁴

¹Eng^o Agr^o, Doutorando em Agronomia PPGA/CAPES, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, belmirossh27@gmail.com;

²Eng^o Agr^o, Dr. em Fitotecnia, Professor Associado CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, jose.junior6@unioeste.br

³Eng^o Agr^o, Dr. em Fitotecnia, Professor Associado CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, antonio.unioeste@hotmail.com;

⁴Eng^o Agr^o, Mestrando em Agronomia PPGA/CAPES, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, paulovitor8@hotmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
6 a 9 de outubro de 2025

RESUMO: A soja é uma cultura de grande importância econômica no mundo todo, limitando sua produção devido à solos com problemas na acidez necessitando a utilização de corretivos como o calcário de conchas. O objetivo do trabalho foi avaliar a fenologia e as características agrônomicas em função das doses de calcário de concha e do modo de aplicação na cultura da soja em um LATOSSOLO VERMELHO. Os experimentos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados (D.B.C.) com quatro repetições num esquema fatorial 2 x 8 sendo duas formas de aplicação (em sulco e a lanço) e oito doses de calcário de concha (0, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 e 3200 kg ha⁻¹). O número de grãos por vagem houve diferença significativa nos tratamentos, com os tratamentos 3 e 10 com a maior quantidade de número de grãos por vagem. Na produtividade o tratamento 10 e 12 apresentaram a maior produtividade. A forma de aplicação de calcário a lanço foi melhor que a de sulco, demonstrando que a correção subsuperficial foi melhor para a condição química do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Acidez, forma de aplicação, produtividade, solo.

USE OF SHELL LIMESTONE IN SOYBEAN CULTIVATION

ABSTRACT: Soybean is a crop of great economic importance worldwide, with limited production due to soil acidity problems requiring the use of amendments such as shell lime. The objective of this study was to evaluate the phenology and agronomic characteristics of soybean crops in a RED OXISOL. The experiments were conducted in a randomized block design (RBD) with four replicates in a 2 x 8 factorial arrangement, with two application methods (in-furrow and broadcast) and eight shell lime rates (0, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, and 3200 kg ha⁻¹). There was a significant difference in the number of grains per pod between treatments, with treatments 3 and 10 having the highest number of grains per pod. Regarding productivity, treatments 10 and 12 presented the highest productivity. The method of applying limestone by broadcasting was better than by furrowing, demonstrating that subsurface correction was better for the chemical condition of the soil.

KEYWORDS: Acidity, application method, productivity, soil.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura de grande importância econômica no mundo todo, para produção de proteína, ração animal e óleo para consumo humano, com destaque nos produtos industriais e como fonte alternativa de biocombustível (CAVALCANTE et al., 2020; YAKUWA et al., 2022).

Grande parte dos solos brasileiros apresenta elevada acidez potencial, decorrente da elevada concentração de íons alumínio (Al^{+3}) no solo, que compete intensamente pela capacidade de troca catiônica (CTC), interferindo na disponibilidade de outros nutrientes essenciais para as plantas (PEIXOTO et al., 2019; BARBOSA et al., 2020). Neste contexto, torna-se imprescindível a aplicação de corretivos de pH, com o propósito de ajustar as características químicas do solo, promovendo condições ideais para a disponibilidade de nutrientes e o crescimento das plantas (NOLLA et al., 2020).

A acidez presente no solo implica em redução do pH pela liberação de íons hidrogênio (H^+) na solução do solo, causado pelo alumínio e pela própria composição do solo, indicando a necessidade da correção do solo, com aplicação de calcário (SEGATTO et al., 2019; BARBOSA et al., 2020).

O uso da calagem traz muitos proveitos para o solo e para a produtividade, proporcionando um melhor rendimento da cultura e maior retorno econômico, utilizando-se de compostos carbonatos, silicatos, óxidos de Mg (magnésio) e Ca (cálcio) associados ou não ao sulfato de cálcio (gesso agrícola) (BARBOSA et al., 2020; RATKE et al., 2021).

A calagem é uma técnica de manejo do solo que tem como objetivo a neutralização da acidez edáfica, a mitigação da toxicidade de elementos como alumínio, a reposição de cálcio e magnésio, além de promover a elevação da disponibilidade de nutrientes essenciais, além disso, a calagem contribui para o aumento da saturação de bases e estimula a atividade microbiológica do solo, favorecendo um ambiente mais propício para o crescimento das plantas e a manutenção da saúde do solo (PEIXOTO et al., 2019; MONZON et al., 2022).

A aplicação de calcário no solo proporciona condições ideais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, ao melhorar suas propriedades químicas e biológicas, essa correção acarreta um aumento na disponibilidade de nutrientes essenciais, favorecendo a eficiência nutricional e, conseqüentemente, potencializando a produtividade das culturas, a intervenção contribui, assim, para a otimização das condições edáficas e o alcance de maiores índices de produtividade agrícola (SEGATTO et al., 2019).

Trabalhos como o de Peixoto et al. (2019) e Parizotto et al. (2018) demonstraram que a calagem é fundamental para a neutralização da acidez do solo, além de melhorar a saturação de bases, criando um ambiente mais favorável para o crescimento e desenvolvimento da soja, esse processo resulta na melhoria das propriedades químicas do solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes essenciais e, assim, favorecendo a produtividade e a saúde da cultura.

O calcário de conchas exerce um efeito análogo ao de outros corretivos de solo, influenciando o metabolismo de macronutrientes, a eficiência no uso de água e a síntese de compostos defensivos nas plantas, configurando-se como uma alternativa viável para práticas agrícolas (COSTA, 2019). Composto predominantemente por carbonato de cálcio e apresentando baixo teor de carbonato de magnésio, o calcário de conchas é uma alternativa viável para a correção da acidez do solo, desempenhando a mesma função que outros corretivos calcários (PARIZOTTO et al., 2018; NOLLA et al., 2020).

O objetivo do trabalho é avaliar as características químicas de um LATOSSOLO VERMELHO, a fenologia e as características agronômicas em função das doses de calcário de concha e do modo de aplicação e épocas de aplicação na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em condições de campo na Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon - PR, situado nas coordenadas geográficas 24°55'65,9" de latitude Sul e 54°04'32" de longitude Oeste, com altitude de 420 m acima do nível do mar, e no Sítio Shimada, localizado no município de Assis Chateaubriand, nas coordenadas geográficas 24°18'34,1" de latitude Sul e 53°39'25,3" de longitude Oeste, com altitude de 346 m acima do nível do mar, ambos num LATOSSOLO VERMELHO conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

Na área da Uniãoeste era cultivado soja, milho e trigo, sendo a última cultura o trigo, enquanto na área do Sítio Shimada era realizado o cultivo de milho e soja em sucessão. Em ambos os locais era realizado o sistema de semeadura direta, do mesmo modo, os experimentos foram implantados e conduzidos em sistema de semeadura direta.

Antes da implantação dos experimentos, amostras de solo foram coletadas nas duas áreas experimentais, nas camadas de 0-20 e 21-40 cm, para caracterização química (pH, acidez potencial, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn) e análises granulométrica (teor de argila, silte e areia).

Os experimentos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados (D.B.C.) com quatro repetições num esquema fatorial 2 x 8 sendo duas formas de aplicação (em sulco e a lanço) e oito doses de calcário de concha (0, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 e 3200 kg ha⁻¹), na primeira etapa.

Na área da Uniãoeste cada parcela experimental foi formada por seis linhas de 4,0 metros de comprimento, no espaçamento de 0,50 metros entre linhas, totalizando 12 m² cada parcela experimental. A área avaliada consistiu das quatro linhas centrais, sendo que 1,0 metro de cada extremidade será excluído, resultando em uma área útil de 4 m². O espaçamento entre cada bloco será de 1,0 metros. A densidade de semeadura foi de 16 sementes por metro linear, buscando um total de 250 mil plantas ha⁻¹.

A análise do solo foi realizada cerca de 50 dias antes da implantação da soja, e a adubação foi realizada com base nos resultados obtidos, na expectativa de produtividade acima de 4.000 kg ha⁻¹, conforme recomendações do manual de adubação e calagem para o estado do Paraná, para ambas as áreas experimentais (NEPAR-SBCS, 2019).

Os experimentos foram implantados no dia 06/10/2023, com máquinas de sistema de semeadura direta. A cultivar da soja utilizada foi a INT 5900 RR, posteriormente, realizou a aplicação do calcário após semeadura no estágio fenológico V2 da soja, seguindo os tratamentos no fatorial 2 x 8, sendo as formas de aplicação (em sulco e a lanço) e as doses pré-estabelecidas de calcário de concha (0, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 e 3200 kg ha⁻¹). Na adubação de base e cobertura utilizou o superfosfato simples e o cloreto de potássio em ambas as áreas experimentais. O manejo fitossanitário da cultura para as plantas daninhas em ambas as áreas experimentais foi com a capina. Para pragas e doenças, quando necessário, foi realizado o controle com os agroquímicos recomendados para a cultura da soja.

O número da população e o estande de plantas foi realizado após a emergência até V4, com a contagem manual de todas as plantas da porção da área útil, convertendo o valor obtido em plantas por hectare. A fenologia foi avaliada desde a emergência até o final do ciclo da cultura, comparando as imagens obtidas no experimento da área útil com imagens da literatura, seguindo a escala proposta por Fehr e Caviness (1977). A altura de plantas foi realizada na fase reprodutiva (R6), utilizando-se de 10 plantas da área útil, medindo-as da base da planta rente à superfície do solo até a ponta da haste principal.

O número de vagens por planta e o número de grãos por vagem foi realizado após a colheita, através da contagem manual e utilizando-se 10 plantas da área útil de cada parcela. A massa de mil grãos e a produtividade foi realizado após a colheita com a contagem manual para massa de mil grãos e a área útil total da parcela para calcular a produtividade. Os dados obtidos em cada experimento foram submetidos a análise de variância no programa estatístico Sisvar versão 5.6, aplicando o teste F em nível de 1% e 5% de probabilidade de erro. Para as variáveis quantitativas foi realizada a análise de regressão (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os resultados obtidos, houve diferença significativa em alguns caracteres agrônômicos. Para a altura e para o número de vagens por planta houve diferença significativa no bloco com o bloco 1 produzindo a maior quantidade de vagens e o 4 a menor quantidade de vagens por planta. O número de grãos por vagem houve diferença significativa nos tratamentos, com os tratamentos 3 e 10 com a maior quantidade de número de grãos por vagem e o 11 e 1 com as menores quantidade de grãos por vagem. Para a massa de mil grãos houve diferença apenas no bloco com o

bloco 4 apresentando o maior valor. Na produtividade o tratamento 10 e 12 apresentaram a maior produtividade e o 11 produziu a menor produtividade e no bloco com o bloco 1 com maior valor de produtividade e o 4 com o menor valor de produtividade. A forma de aplicação houve diferença significativa com a aplicação a lanço com o maior valor em relação ao sulco. Os outros caracteres agronômicos analisados não apresentaram diferença significativa.

Em relação ao desdobramento, foi realizado nas variáveis que apresentaram diferença significativa, mas, não houve uma fórmula que melhor se ajustasse a função, no qual os valores variavam de 2 a 58,70% para R^2 .

A fenologia não apresentou diferença significativa pois o ciclo completou sem nenhum problema durante seu desenvolvimento e o número de plantas por área não foi influenciado devido a semeadura com os valores de plantas por hectare pré-estabelecidos, seguindo um desenvolvimento de acordo com a cultivar (DERETTI et., 2022).

A altura e o número de vagens por planta podem ter sido influenciados por diversos fatores, além da parte química do solo, porém, com base no experimento só houve diferença no bloco, indicando que a blocagem foi eficaz, resultando assim, diferenças entre blocos. O número de grãos por vagem já era esperado diferença estatística, pois o uso do calcário pode proporcionar condições adequadas para a cultura expressar seu máximo potencial genético, alcançando maiores produtividades (SEGATTO et al., 2019).

A massa de mil grãos esperava-se a diferença entre os tratamentos, o que ocorreu apenas no bloco, esperava-se ocorrer a diferença significativa devido as condições que o calcário fornece ao solo, além da disponibilidade de nutrientes, melhorando a qualidade química do solo e proporcionando maiores produtividades com a massa de mil grãos.

Nos tratamentos 10 e 12 a produtividade pode ter ocorrido devido a condição do solo, e também ao momento da aplicação, atrelado a condição química que pode ter levado a maior produção em relação aos outros tratamentos. Trabalhos como o de Parizotto et al. (2019) e Mascarenhas et al. (2000) relatam uma maior produtividade com o uso de calcário na soja, seja na forma de apenas calcário ou na forma de calcário de concha que possibilita uma melhor condição do solo em relação aos nutrientes, demonstrando que afeta a produtividade da cultura da soja.

A forma de aplicação do calcário de concha já era esperada que a lanço seria melhor, pois, devido a poucos trabalhos químicos nesse solo, e devido a condição química do solo, a utilização a lanço foi suficiente para corrigir o solo na camada superficial e subsuperficial, na camada que a planta de soja se desenvolve. Trabalhos como o de Miranda et al. (2005) relata que solos com acidez muito elevada a aplicação em sulco é melhor, que no caso o presente experimento possuía uma condição adequada o que não favoreceu a aplicação em sulco, e também descreve que a aplicação a lanço corrige superficialmente e que depende do tempo da aplicação e do volume de solo corrigido, levando a condições de maiores produtividades.

CONCLUSÃO

No caractere número de grãos por planta o tratamento 3 e 10 apresentaram os maiores valores. A produtividade foi maior nos tratamentos 10 e 12.

A forma de aplicação de calcário a lanço foi melhor que a de sulco no presente experimento, demonstrando que a correção subsuperficial foi melhor para a condição química do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de pós-graduação em Agronomia - PPGA/CCA/UNIOESTE, pela oportunidade de realizar o Mestrado em Agronomia, a CAPES pelo apoio financeiro e ao GEPAF pelo trabalho e cooperação conjunta da equipe de pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, J. Z.; Borsoi, A.; Lievore, R. L.; Peres, D. M.; Mantovani, F. V. Uso de fertilizantes enriquecidos com cálcio no sulco de semeadura da cultura da soja. Cultivando o saber, Cascavel, PR, p.14-23, 2020.
- Cavalcante, W. S. Da. S.; Silva, N. F. Da.; Teixeira, M. B.; Filho, F. R. C.; Nascimento, P. E. R.; Correa, F. R. EFICIÊNCIA DOS BIOESTIMULANTES NO MANEJO DO DÉFICIT HÍDRICO NA CULTURA DA SOJA. Irriga, Inovagri, Notas Técnicas, Botucatu, SP, v.25, n.4, p.754-763, nov./dez. 2020.
- Delgado, J. S. C.; Sacht, H. M.; Vettorazzi, E. Estratégias bioclimáticas para projetos urbanos em foz do iguaçu: estudo de caso do marco das três fronteiras. In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL: CONTRASTES, CONTRAINDICAÇÕES E COMPLEXIDADES, 7, 2016, Maceió. Artigos... Maceió: PLURIS, 2016.
- Deretti, A. F. H.; Sangoi, L.; Júnior, M. C. M.; Gularte, P. S.; Castagneti, V.; Leolato, L. S.; Kuneski, H.F.; Scherer, R. L.; Berkenbrock, J.; Duarte, L.; Nunes, M. De. S. Resposta de cultivares de soja à redução na densidade de plantas no planalto norte catarinense. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, v.21, n.2, p.123-136.
- Ferreira, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, MG, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- Mascarenhas, H. A. A.; Tanaka, R. T.; Carmello, Q. A. De. C.; Gallo, P. B.; Ambrosano, G. M. B. Calcário e potássio para a cultura de soja. Sci. agric. v.57, n.3, 2000.
- Miranda, L. N. De.; Miranda, J. C. C. De.; Rein, T. A.; Gomes, A. C. Utilização de calcário em plantio direto e convencional de soja e milho em Latossolo Vermelho. Pesq. agropec. bras, v.40, n.6, 2005.
- Monzon, A. D. D.; Álvarez, J. W. R.; Caceres, E. G.; Fois, D. A. F.; Rojas, C. A. L.; Santacruz, D. E. Resposta das culturas de milho e soja à aplicação de gesso com calcário em sistema de plantio direto. Cultivando o Saber, Cascavel, PR, v.15, p.105-118, 2022.
- Nolla, A.; Alves, E. O. de. S.; Silva, T. G. da.; Bordin, A. V. Correção da acidez e disponibilização de fósforo e potássio em latossolo vermelho distrófico típico submetido à calagem incorporada e superficial. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, PR, v.3, n.3, p.2478-2487, mai./jun, 2020.
- Parizotto, C.; Pandolfo, C. M.; Veiga, M. da. CALCÁRIO DE CONCHAS, CALCÁRIO CALCÍFICO E GESSO NA LINHA DE SEMEADURA E SEU EFEITO SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DAS CULTURAS. Unoesc & Ciência, Joaçaba, SC, v.9, n.2, p.115-120, jul./ dez, 2018.
- Peixoto, D. J. G.; Junior, L. A. Z.; Miola, V.; Pereira, N.; Andrade, E. A. de. Atributos químicos de solo após incubação com produtos com cálcio e magnésio. Acta Iguazu, Cascavel, PR, v.8, n.3, p.62-68, ago, 2019.
- Ratke, R. F.; Rodrigues, T. da. S.; Cardoso, A. A.; Frazao, J. J.; Brasil, E. P. F.; Zuffo, A. M. Propriedades químicas do solo e morfologia radicular da soja sob aplicação de diferentes granulometrias de calcário. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, PR, v.14, n.2, p.1-12, mai, 2020.
- Segatto, T. A.; Pradebon, L. C.; Port, E. D.; Santos, I. J.; Schiavo, J.; Meotti, M. G. L.; Uhde, L. T. Caracterização de atributos de qualidade do solo e recomendação de calagem e adubação para sistemas de cultivo com inclusão de soja. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, PR, v.3, n.1, p.225-231, nov./dez, 2019.
- Wrege, M. S.; Steinmetz, S.; Júnior, C. R.; Almeida, I. R. de editores técnicos. Atlas climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- Yakuwa, T. K. M.; Galvao, J. R.; Yakuwa, J. C. P.; Pinheiro, D. P.; Viana, R. G.; Araujo, D. G. De.; Oliveira, L. De. A.; Silva, D. R. da. Soil acidity and soy phytometry under application of limestone and agricultural gypsum. Colloquium Agrariae, Presidente Prudente, SP, v.18, n.1, p.74-86, jan./fev, 2022.