

Aferição do uso de corretivos e NPK para culturas anuais em solo de textura média do Oeste da Bahia

Flávia Cristina dos Santos⁽¹⁾; Álvaro Vilela de Resende⁽¹⁾; Manoel Ricardo de Albuquerque Filho⁽¹⁾; Gilvan Barbosa Ferreira⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; flavia.santos@embrapa.br; alvaro.resende@embrapa.br; manoel.ricardo@embrapa.br ⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Algodão; Campina Grande, PB; gilvan.ferreira@embrapa.br

RESUMO: A dinâmica de evolução da agricultura brasileira exige constante atualização das recomendações de insumos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi aferir o uso de corretivos e do balanço de NPK em culturas anuais, sob plantio direto em solo de textura média do Oeste da Bahia. Assim, foi conduzido um experimento nas safras 2010/11 com o milho e 2011/12 e 2012/13 com o algodão, em sistema plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos consistiram do fatorial 4 x 4, envolvendo quatro níveis de N-P₂O₅-K₂O (0; 0,5; 1,0 e 1,5 vezes a dose aplicada pelo produtor) nas parcelas e quatro combinações de doses de calcário (C) e gesso (G) (0-0; 0-0,5; 1-0 e 1-0,5 t ha⁻¹) nas subparcelas; aplicadas anualmente. Foram avaliadas: produtividade das culturas (anual e acumulada), estado nutricional das plantas e análise de solo. Não houve efeito da interação CG x NPK sobre a produtividade. Houve efeito da adubação NPK para a produtividade do milho, do algodão na safra 2012/13 e para a produtividade acumulada. Quanto ao calcário e gesso, houve efeito para a produtividade do milho e para a produtividade acumulada. Analisando-se o efeito da adubação NPK e da combinação de calcário e gesso, isoladamente, observa-se o seguinte comportamento: NPK 1,5=1>0,5>0 e CG 1-0,5=1-0>0-0,5=0-0. À exceção do Mg, as plantas apresentaram teores foliares dentro do nível de suficiência. A análise do solo mostrou que, em geral, houve manutenção da qualidade química do solo ao longo dos cultivos.

Termos de indexação: fertilização, calagem, gessagem.

INTRODUÇÃO

Em solos de fertilidade construída, e com manejo de elevado nível tecnológico, torna-se fundamental operar de forma adequada a correção do solo e

adubação de manutenção para se evitarem perdas econômicas e ambientais.

As principais tabelas de recomendação de corretivos e fertilizantes vigentes no País (RAIJ et al. 1996; RIBEIRO et al., 1999; SOUSA; LOBATO, 2004) foram elaboradas há algum tempo, quando os materiais genéticos disponíveis apresentavam potencial produtivo inferior aos atuais, bem como os níveis de informação e tecnologias disponíveis no campo.

Assim, estudos que possam permitir a aferição do uso de corretivos e de níveis críticos no balanço NPK em culturas são de elevada relevância, principalmente em condições de solos com texturas mais arenosas, que é a condição predominante do Oeste da Bahia, uma região de grande importância para a agricultura brasileira, com extensas áreas plantadas com as culturas do milho, algodão, soja e pastagens.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi aferir o uso de corretivos e do balanço de NPK em culturas anuais, sob plantio direto em solo de textura média do Oeste da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Xanxerê, Correntina, BA, safras 2010/11 com a cultura do milho, 2011/12 e 2012/13 com o cultivo do algodão, em sistema plantio direto, sob sequeiro. O experimento foi instalado em Latossolo Amarelo distroférico típico, com as seguintes características químicas e físicas: pH H₂O = 6,63, Al = 0,01; Ca = 1,47; Mg = 0,42; T = 3,54 (cmol_c dm⁻³); P = 20,23; K = 51,74 (mg dm⁻³); V = 65,36 %; teor de argila e matéria orgânica = 22,0 e 0,9 (dag kg⁻¹), respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos consistiram de um fatorial 4 x 4, envolvendo quatro níveis de N-P₂O₅-K₂O (0; 0,5; 1 e 1,5 vezes a dose aplicada pelo produtor) nas parcelas e quatro combinações de doses de calcário e de gesso (0-0; 0-0,5; 1-0 e 1-0,5

t ha⁻¹) nas subparcelas. Para o milho, o nível 1 foi igual a 140-75-145 e para o algodão, 200-100-180 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O. Cabe ressaltar que os tratamentos foram aplicados anualmente.

As cultivares utilizadas foram milho Pioneer 30F53 na safra 2010/11, algodão Bayer Fibermax 993 na safra 2011/12 e Bayer Fibermax 910 na safra 2012/13. O plantio do milho foi realizado em outubro de 2010 e a colheita, em março de 2011; o algodão foi plantado em novembro de 2011 e 2012 e colhido em junho de 2012 e 2013, respectivamente.

As fontes dos insumos utilizados foram: calcário dolomítico, com PRNT de 70%, gesso de Araripina, sulfato de amônio, fosfato monoamônico (MAP) e cloreto de potássio (KCl). As doses de calcário e gesso foram aplicadas a lanço, sem incorporação, juntamente com as doses de P e K, antecipadamente no mês de agosto antes de cada plantio. As doses de N foram aplicadas em cobertura, a lanço, aos 25 dias após o plantio do milho e aos 10 e 50 dias após os cultivos do algodão.

As parcelas foram constituídas de 11 linhas de 40 m de comprimento e espaçadas em 0,76 m; as subparcelas foram constituídas por 11 linhas de 10 m de comprimento. A parcela útil foi composta pelas quatro linhas centrais de 4 m de comprimento.

As variáveis avaliadas foram: produtividade e produtividade acumulada das três safras; teores foliares de macronutrientes e análise química do solo, com amostras de solo coletadas após a colheita do milho da safra 2010/11 e do algodão da safra 2011/12 na profundidade de 0-20 cm, para avaliar os nutrientes disponíveis no solo para a safra subsequente. Nestas avaliações foram coletadas três amostras de solo na linha de plantio e seis na entrelinha para formar uma amostra composta de cada parcela útil do experimento. As análises seguiram metodologia de Silva (2009).

Os dados de produtividade de cada safra, bem como o valor acumulado de produtividade das três safras, foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$), para testar os efeitos de calcário e gesso e adubação NPK. Foi realizado também o teste de Tukey a 5% de probabilidade para avaliar os efeitos das combinações de calcário e gesso e os níveis da adubação NPK, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Para os dados de diagnose foliar e análise de solo foram analisados os valores médios de cada safra para comparação com algumas das principais tabelas e referências de recomendação de corretivos e fertilizantes (RIBEIRO et al., 1999; SOUSA & LOBATO, 2004; ERNANI et al., 2007).

A análise de variância apresentada na **Tabela 1** mostra que não houve efeito da interação CG x NPK para as produtividades avaliadas. Houve efeito da aplicação de NPK para a produtividade do milho, do algodão na safra 2012/13 e para a produtividade acumulada. Quanto ao calcário e gesso, houve efeito para a produtividade do milho e para a produtividade acumulada (**Tabela 1**). Neste sentido, analisando o efeito da adubação NPK e da combinação de calcário e gesso isoladamente, observa-se o seguinte comportamento: NPK 1,5=1>0,5>0 e CG 1-0,5=1-0>0-0,5=0-0.

A produtividade do milho atingiu valores considerados elevados (média de 10.120 kg ha⁻¹ para os tratamentos adubados), o que era de se esperar em um sistema de plantio direto já consolidado e de alto nível tecnológico; já as produtividades de algodão nas duas safras foi abaixo do esperado para os sistemas tecnificados da região (cerca de 4.500 kg ha⁻¹), com valores médios de 3.582 e 3.460 kg ha⁻¹ para as safras 2011/12 e 2012/13, respectivamente, e considerando os tratamentos adubados.

Essas baixas produtividades de algodão podem explicar, em parte, a menor resposta aos insumos em relação ao milho e foram decorrência de veranicos ocorridos na região, um de 25 dias ocorrido na safra 2011/12, entre meados de fevereiro e março, período de florescimento do algodoeiro; e outro de 21 dias na safra 2012/13, também no período de florescimento. Além disso, na safra 2012/13 houve uma alta infestação de plantas daninhas na área do experimento.

Os dados obtidos de produtividade mostram um maior efeito da adubação NPK em relação à calagem e gessagem (**Figura 1**), o que se justifica pela fertilidade já corrigida do solo, com pH do solo inicial de 6,3 e saturação por bases de 60%.

Os dados de diagnose nutricional das plantas, realizada por meio da análise foliar, mostraram que as folhas das plantas de milho e algodão apresentaram valores de macronutrientes dentro de nível de suficiência, segundo Martinez et al. (1999), à exceção do Mg foliar, que apresentou teores foliares de 0,47 e 0,48 dag kg⁻¹ nas safras 2011/12 e 2012/13, respectivamente, valores estes um pouco abaixo do nível de suficiência para a cultura do algodoeiro, que é de 0,5 dag kg⁻¹. De qualquer forma, esta informação é importante para se fazer um melhor ajuste no manejo da correção do solo, podendo-se pensar até mesmo em complementar a adubação com uma fonte de Mg para o sistema de produção.

Os resultados da análise de solo, de maneira geral, mostraram que houve manutenção da qualidade química do solo ao longo dos cultivos e, à exceção do pH do solo, observou-se maior esgotamento do solo após a colheita do milho do que após a colheita do algodão (safra 2011/12), o

RESULTADOS E DISCUSSÃO

que se justifica pela elevada produtividade do milho, como já comentado.

Cabe ressaltar que a matéria orgânica manteve-se em torno de $1,2 \text{ dag kg}^{-1}$, valor considerado baixo (ALVAREZ V. et al., 1999) e esperado para solos de textura mais arenosa. Entretanto, o fato de não ter havido perda desta com os anos de cultivo é de extrema importância para estes solos considerados mais frágeis, pois com teores de argila entre 15 a 30 dag kg^{-1} , Silva et al. (1994) encontraram perda de 52% da matéria orgânica do solo após três anos de cultivo no sistema de preparo convencional. A área em estudo está sob sistema plantio direto consolidado, com uso principalmente de braquiária ruziziensis como planta de cobertura, mostrando a importância da adoção deste sistema na conservação da matéria orgânica, uma vez que em solos mais arenosos esta desempenha papel ainda mais preponderante na qualidade físico-química do ambiente de cultivo.

CONCLUSÕES

Para solos de fertilidade construída e mais arenosos os teores de P e K no solo e na planta ficam dentro dos estabelecidos nas tabelas de recomendação de corretivos e fertilizantes, com adubações médias de manutenção realizadas pelo produtor (nível 1) de doses de cerca de 170-90-160 kg ha^{-1} de $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ no sistema de produção.

A combinação das doses anuais de 1-0,5 t ha^{-1} de calcário e gesso, aplicadas superficialmente, é suficiente para manter o nível crítico adequado de Ca e Mg no solo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Fapemig pelo apoio financeiro e especial à equipe da Fazenda Xanxerê pelo apoio e incentivo dados a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25-32.
- ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, F. C. Potássio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 551-594.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- MARTINEZ, H. E. P.; CARVALHO, J. G.; SOUZA, R. B. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a. aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 143-168.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p. (Boletim técnico, 100).
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a. aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- SILVA, F. C. da (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.
- SILVA, J. E.; LEMAINSKI, J.; RESCK, D. V. S. Perdas de matéria orgânica e suas relações com a capacidade de troca catiônica em solos da região de Cerrados do Oeste baiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 18, p. 541-547, 1994.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, L. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

Tabela 1. Análise de variância ($p < 0,05$) para as produtividades avaliadas

F.V.	G.L.	Prod. milho	Prod. algodão	Prod. algodão	Prod. acum.
		2010/11	2011/12	2012/13	
Rep	2				
NPK	3	***	ns	*	***
Erro 1	6				
CG	3	***	ns	ns	**
CG x NPK	9	ns	ns	ns	ns
Erro 2	24				

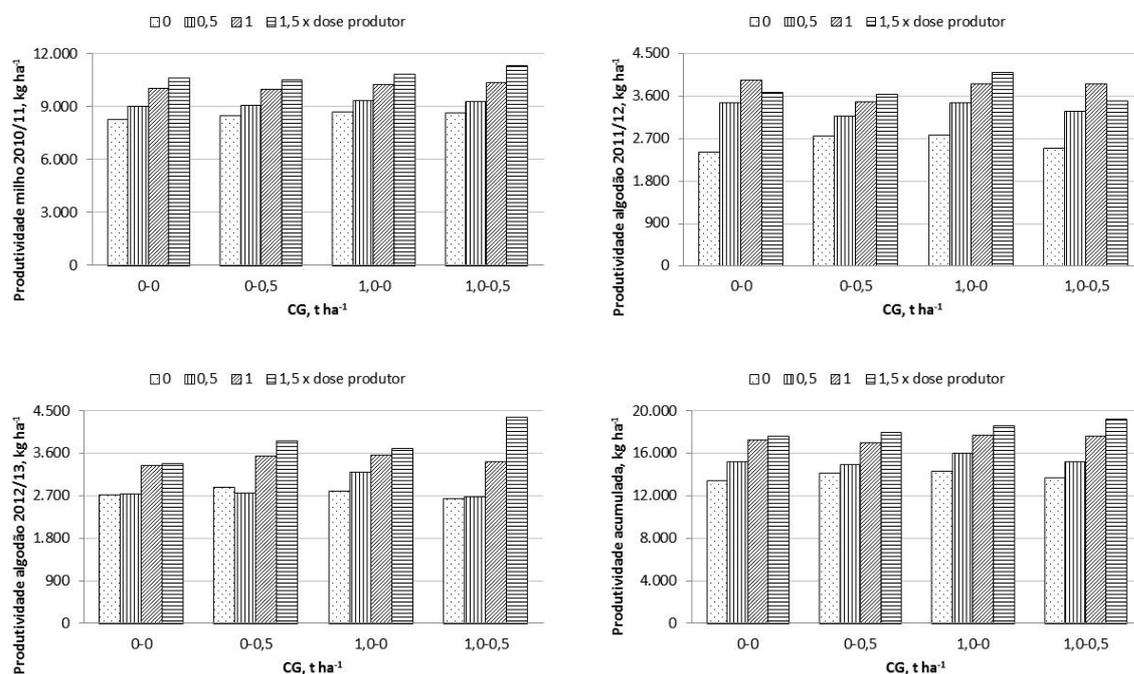


Figura 1. Produtividade de milho, algodão e acumulada como variáveis das combinações de calcário e gesso e dos níveis de NPK.

Obs: Produtividade acumulada = soma das produtividades de milho safra 2010/11 e algodão safras 2011/12 e 2012/13.