

## **Atributos químicos e físicos do solo em razão da adubação nitrogenada na cultura do milho em consórcio com capim e feijão guandu**

**Lucas Rodrigues Damasceno<sup>1\*(IC)</sup>, Stephanie Vicente de Bessa<sup>1(PG)</sup>, Paulo Renato de Rezende<sup>1(PG)</sup>, Arthur Gabriel Teodoro<sup>1(PG)</sup>, Lorranny Pricilla Costa Santos<sup>1(PG)</sup>, Ana Paula Pereira Ribeiro<sup>1(IC)</sup>, Clarice Backes<sup>1(PQ)</sup>, Alessandro José Marques Santos<sup>1(PQ)</sup>**

1 Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos/GO, Email: lucasdamascenoueg@outlook.com.

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar as alterações dos atributos químicos e físicos do solo com pastagem em sucessão ao consórcio de milho + capim e milho + capim + feijão guandu, submetidos a doses de N. Os tratamentos foram constituídos por dois sistemas de consórcio simultâneos (milho + capim-paiaguás e milho + capim-paiaguás + feijão guandu) e quatro doses de N aplicadas em cobertura (0, 80, 160 e 240 kg ha<sup>-1</sup>). A introdução do feijão guandu no sistema de integração promoveu aumento dos teores de P e K na camada superficial. O aumento de doses de N promoveu a redução das bases no solo. Tanto as doses de N como a introdução do feijão guandu no sistema não promoveram redução da resistência a compactação do solo.

**Palavras-chave:** Capim-paiaguás. Integração lavoura-pecuária. Adubação. Fertilidade do solo.

### **Introdução**

O uso intensivo de solos da região de Cerrado para a produção agropecuária, aliado ao manejo inadequado do solo, tem causado a sua degradação com consequente diminuição da produtividade das culturas. Assim, há a necessidade da utilização de sistemas com bases conservacionistas, como é o caso da integração lavoura-pecuária (ILP). Costa et al. (2015) verificaram que ao longo de três anos utilizando este sistema houve redução da compactação refletindo no incremento da macroporosidade e porosidade total e diminuição da resistência mecânica a penetração e densidade do solo, nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m.

Lanzanova et al. (2007) afirmam que em decorrência do pastejo houve uma compactação do solo na camada de 0-5 cm, e uma diminuição das macroporosidades na camada de 0,0-0,15 m e porosidade total na camada de 0,0-0,20 m.

A utilização de leguminosas na ILP pode trazer benefícios para o solo. Segundo Amado (2001) a utilização de leguminosas como fonte de nitrogênio a partir

da fixação biológica pode estimular o aumento da produção de grãos nas culturas comerciais. O feijão guandu, além da fixação biológica de nitrogênio, possui um sistema radicular profundo o que evidencia seu potencial de rompimento das camadas adensadas do solo, de absorção de água e reciclagem de nutrientes, melhorando assim as características químicas e físicas do solo. Rayol e Alvino-Rayol (2012) obtiveram concentrações médias de macronutriente na matéria seca do feijão guandu durante a floração nos valores de 38; 4,9; 15; 6 e 2,9 g kg<sup>-1</sup> de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as alterações dos atributos químicos e físicos do solo com pastagem em sucessão ao consórcio de milho + capim e milho + capim + feijão guandu, submetidos a doses de N.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo na Fazenda Escola da Universidade de Goiás, Câmpus de São Luis de Montes Belos/GO a 579 m de altitude, 16 ° 31 '30 "de latitude sul e 50 22 '20 " de longitude oeste. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, apresentando as seguintes características: pH (CaCl<sub>2</sub>) de 5,1; 30 g dm<sup>-3</sup> de M.O.; 4 mg dm<sup>-3</sup> de P (resina); 32; 1,3; 32 e 6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>, K, Ca e Mg, respectivamente; saturação por bases (V) de 55%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por dois sistemas de consórcio simultâneos (milho + capim-paiaguás e milho + capim-paiaguás + feijão guandu) e quatro doses de N aplicadas em cobertura (0, 80, 160 e 240 kg ha<sup>-1</sup>). Foi utilizada a cultura do milho, híbrido simples da Agroeste; a espécie forrageira instalada é o capim-paiaguás e a leguminosa implantada foi o Feijão Guandu cv BRS Mandarin.

O preparo do solo foi feito de forma convencional com duas gradagens e incorporação do calcário, seguindo a recomendação em função dos resultados da análise de solo. A quantidade de calcário adicionada foi de 1,2 t ha<sup>-1</sup>, visando elevar a saturação por bases a 70%. A adubação de semeadura foi realizada utilizando-se o formulado 5-25-15, na quantidade de 400 kg ha<sup>-1</sup>, fornecendo dessa forma 20 kg ha<sup>-1</sup> de N, 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

A semeadura da cultura do milho em consórcio com *Urochloa brizantha* foi realizada por meio de semeadora, em espaçamento de 0,70 m entrelinhas. As sementes das forrageiras foram misturadas ao adubo e acondicionadas no compartimento de fertilizante da semeadora. Dessa forma o capim foi semeado na mesma linha do milho a uma profundidade de aproximadamente 6 cm. O feijão guandu foi semeado manualmente na entrelinha do milho (respeitando os respectivos tratamentos), adicionando-se 10 sementes por metro linear.

A adubação nitrogenada, dos respectivos tratamentos, foi parcelada em duas épocas. Foi aplicado em cobertura também mais 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio. A colheita do milho juntamente com o capim e o feijão guandu foi feita de forma manual, a 0,45 m do nível do solo.

Para a caracterização química do solo foram coletadas cinco amostras simples por parcela nas profundidades aproximadas de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m, com a utilização de um trado tipo sonda. A resistência do solo à penetração foi obtida com o penetrômetro de impacto modelo de Stolf. Os resultados foram avaliados pela análise de variância utilizando o programa Sisvar 4.2. Para as doses de N foi utilizada a regressão e a comparação dos consórcios pelo teste de média.

## Resultados e Discussão

Não houve interação entre os consórcios e doses de N para nenhuma das características químicas do solo tanto na camada de 0-0,10 como na camada de 0,10-0,20m. Quando considerados apenas os consórcios verifica-se na Tabela 1 que houve diferença significativa apenas para os teores de P e K na camada superficial (0-0,10 m). A introdução do feijão guandu no sistema proporcionou maiores teores destes nutrientes possivelmente por sua capacidade de ciclagem de nutrientes.

Tabela 1. Valores médios das características químicas do solo em função de diferentes consórcios, Milho + capim (M+C) e Milho + Capim + Guandu (M+C+G).

| Consórcios            | MO                 | pH  | P                   | K                      | Ca | Mg  | H+Al | CTC | V%   |
|-----------------------|--------------------|-----|---------------------|------------------------|----|-----|------|-----|------|
| Camada de 0,00-0,10 m |                    |     |                     |                        |    |     |      |     |      |
|                       | g dm <sup>-3</sup> |     | mg dm <sup>-3</sup> | mmolc dm <sup>-3</sup> |    |     |      |     |      |
| M+C                   | 25                 | 5,5 | 9 b                 | 0,54 b                 | 33 | 6,0 | 20   | 59  | 66,5 |
| M+C+G                 | 26                 | 5,5 | 12 a                | 0,66 a                 | 34 | 6,5 | 19   | 61  | 68,6 |
| Camada de 0,10-0,20 m |                    |     |                     |                        |    |     |      |     |      |
| M+C                   | 21                 | 5,4 | 9                   | 0,51                   | 27 | 4,9 | 19   | 52  | 62   |
| M+C+G                 | 20                 | 5,4 | 9                   | 0,49                   | 24 | 4,8 | 19   | 48  | 60   |

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As doses de N influenciaram os teores de Ca, Mg e a saturação por bases na camada de 0-0,10 m e teores de Ca e saturação por bases na camada de 0,10-0,20 m (Tabela 2). O aumento de doses de N proporcionou redução das bases possivelmente em função da maior extração de nutrientes do solo e maior exportação de nutrientes pela massa da silagem.

Tabela 2. Valores médios das características químicas do solo em função da aplicação de doses de N em cobertura

| Doses de N            | MO                 | pH   | P                   | K                      | Ca    | Mg    | H+Al  | CTC   | V%   |
|-----------------------|--------------------|------|---------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| Camada de 0,00-0,10 m |                    |      |                     |                        |       |       |       |       |      |
|                       | g dm <sup>-3</sup> |      | mg dm <sup>-3</sup> | mmolc dm <sup>-3</sup> |       |       |       |       |      |
| 0                     | 25                 | 5,6  | 11                  | 0,65                   | 37    | 6,7   | 19    | 63    | 69,4 |
| 80                    | 26                 | 5,5  | 11                  | 0,62                   | 33    | 6,6   | 18    | 59    | 68,7 |
| 160                   | 25                 | 5,5  | 9                   | 0,56                   | 33    | 6,0   | 18    | 58    | 68,4 |
| 240                   | 26                 | 5,4  | 12                  | 0,58                   | 32    | 5,7   | 22    | 60    | 63,7 |
| CV%                   | 10,01              | 2,99 | 25,43               | 18,76                  | 13,92 | 15,42 | 10,52 | 8,88  | 6,11 |
| Regressão             | Ns                 | ns   | ns                  | ns                     | L*    | L*    | ns    | Ns    | L*   |
| Camada de 0,10-0,20 m |                    |      |                     |                        |       |       |       |       |      |
| 0                     | 21                 | 5,4  | 8                   | 0,50                   | 29    | 5,0   | 18    | 53    | 64,7 |
| 80                    | 20                 | 5,5  | 10                  | 0,55                   | 26    | 4,8   | 18    | 49    | 62,7 |
| 160                   | 20                 | 5,3  | 9                   | 0,49                   | 24    | 4,7   | 19    | 48    | 61,1 |
| 240                   | 20                 | 5,5  | 9                   | 0,43                   | 23    | 5,0   | 22    | 50    | 57,0 |
| CV%                   | 9,47               | 3,86 | 15,50               | 17,61                  | 19,94 | 14,05 | 14,68 | 11,24 | 9,47 |
| Regressão             | Ns                 | ns   | ns                  | ns                     | L*    | ns    | ns    | ns    | L*   |

ns – não significativo; L – regressão linear.

Considerando os teores médios de K no solo verifica-se que houve uma redução quando comparado com o teor inicial (1,3 mmolc dm<sup>-3</sup>). Mesmo tendo sido aplicado K tanto na semeadura como na cobertura, a retirada do milho (planta inteira) para a silagem promoveu grande exportação deste nutriente e dessa forma deve-se ter o cuidado de repor K na área. Já os teores de P no solo aumentaram com o sistema de integração implantado. De acordo com Janegitz et al. (2013) o cultivo de braquiária reduz a capacidade máxima de adsorção de P no solo, o que pode justificar os resultados obtidos.

Para resistência do solo a penetração não houve influência nem dos consórcios e nem das doses de N testadas. As médias obtidas foram de 2,36 e 2,54 MPa nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m respectivamente. De acordo com Blainski et al. (2008), valores próximos a 2,0 Mpa são, de maneira geral, aceitos como impeditivos ao crescimento radicular. Porém vale ressaltar que os valores de resistência estão diretamente relacionados aos teores de água presente no solo. A avaliação conduzida foi realizada com umidade do solo abaixo da capacidade de

campo e em processo de secamento, o que justifica os resultados os resultados acima do valor crítico.

### Considerações Finais

A introdução do feijão guandu no sistema de integração promoveu aumento dos teores de P e K na camada superficial. O aumento de doses de N promoveu a redução das bases no solo. Tanto as doses de N como a introdução do feijão guandu no sistema não promoveram redução da resistência a compactação do solo.

### Agradecimentos

Agradecimento a bolsa de iniciação científica PBIC/UEG.

### Referências

AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; BRUM, F.L.F.; ELTZ, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v.25, p.189-197, 2001.

BLAINSKI, E.; TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J.; GUIMARÃES, L. Quantificação da degradação física do solo por meio da curva de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.975-983, 2008.

COSTA, N.R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K.S.M.; YOKOBATAKE, K.L.; FERREIRA, J.P.; PARIZ, C.M.; BONINI, C.S.B.; LONGHINI, V.Z. Atributos do solo e acúmulo de carbono na integração lavoura-pecuária em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, p.852-863, 2015

JANEGITZ, M.C.; INOUE, B.S.; ROSOLEM, C.A. Formas de fósforo no solo após o cultivo de braquiária e tremoço branco. **Ciência Rural**, v.43, n.8, P.1381-1386, 2013.

LANZANOVA, M.E.; LOVATO, T.; ELTZ, F.L.F.; AMADO, T.J.C.; REINERT, D.J. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.1009-1015, 2007.

RAYOL, B.P.; ALVINO-RAYOL, F.O. Uso de feijão guandú (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) para adubação verde e manejo agroecológico de plantas espontâneas em reflorestamento no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, n.1, p.104-110, 2012.