

DINÂMICA DO NITRATO, AMÔNIO E POTENCIAL HIDROGENIÔNICO EM RESPOSTA A DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO FEIJOEIRO COMUM IRRIGADO EM SPD

FERNANDA RAQUEL MARTINS ABREU¹, FRANCIELY CRISTINA DE JESUS SIQUEIRA², BEATRIZ MENDONÇA DE OLIVEIRA³, MELLISSA ANANIAS SOLER DA SILVA⁴, MÁRCIA THAÍS DE MELO CARVALHO⁵

INTRODUÇÃO: O Brasil destaca-se no cenário internacional, por estar entre os maiores produtores mundiais de feijão do gênero *Phaseolus*, e o primeiro na espécie *Phaseolus vulgaris*. O feijão constitui um dos alimentos básicos da população brasileira sendo uma excelente fonte de proteínas. A cultura do feijão tem sua produtividade influenciada pelo clima, controle fitossanitário, adubação, entre outros. O nitrogênio (N) é um nutriente preponderante para o desenvolvimento de plantas, não esporadicamente, um fator limitante para o crescimento de plantas que considera os aspectos de absorção e metabolização do nitrogênio. O nitrogênio mineral é absorvido em maior quantidade pelo feijoeiro, podendo chegar a 2,46 kg/ha/dia no período do florescimento, ou 200 kg/ha/safra, pelas raízes das plantas sob a forma de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-). A adubação nitrogenada frequentemente tem proporcionado expressivos aumentos na produtividade. Quando utilizada adequadamente pode otimizar as produções e os lucros e, ao mesmo tempo, minimizar possíveis efeitos negativos sobre os solos e o meio ambiente. A planta deficiente em nitrogênio apresenta folhas com coloração verde-pálida e amarelada, e produção de sementes menores e em menor número (ANDREOTTI et al., 2005; CHIDI et al., 2008; CABRAL et al., 2011). Conforme Veloso et al. (1992) a acidez do solo refere-se a sua capacidade de liberar prótons, e pode ser especificada em termos de pH (potencial hidrogeniônico). Para o bom desempenho do cultivo agrícola faz-se a aplicação de corretivos, os quais tendem a aproximarem o pH da neutralidade, minimizando assim efeitos indesejáveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes fontes de nitrogênio sobre as concentrações de nitrato, amônio e acidez do solo, em sistema de plantio direto (SPD) na cultura do feijão.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizadas cinco fontes de nitrogênio, uréia, sulfato de amônio (SA), Super N (UR + NPBT), uréia + polímero (UR + P), nitrato de amônio (NA) e testemunha (N = 0) para que se fizesse um comparativo. O experimento seguiu-se em blocos casualizados com cinco repetições, constituído pela combinação de duas doses de nitrogênio e com a aplicação das cinco fontes no ato semeadura, e posteriormente em cobertura. O plantio do feijão foi realizado mecanicamente com semeadora-adubadora, utilizando a cultivar pérola. A adubação básica de semeadura foi de 400 kg/ha da mistura de 27,5% de cloreto de potássio, 65% de superfosfato triplo e 7,5% FTE BR 12. A aplicação de nitrogênio para todas as fontes foi de 20 kg de N/ha manualmente no dia do plantio, no sulco, e 80 kg de N/ha em cobertura 33 dias após o plantio. A concentração de N mineral no solo foi monitorada durante todo o período de amostragem, 102 dias, todos os dias após a aplicação de adubo nitrogenado e depois aproximadamente duas vezes por semana. O NH_4^+ e NO_3^- foram extraídos do solo com solução de cloreto de potássio 1N e suas concentrações foram medidas através de análise por injeção em fluxo (FIA) (SILVA, 1999). Foi ainda determinada a produtividade. A análise de variância foi feita com o PROC GLM (SAS, 2002) e a comparação das médias com o teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Verificou-se que logo após a aplicação do nitrogênio no sulco da semeadura (20 kg/ha) não houve diferença no teor de amônio disponível entre as diferentes fontes nitrogenadas, conforme Figura 1 (a) e (b). Após a aplicação dos adubos nitrogenados em cobertura (80 kg/ha), observa-se a ocorrência do aumento na disponibilidade de amônio em relação à testemunha durante sete dias, conforme Figura 1 (a) e (c). As fontes que diferiram da testemunha foram sulfato de

¹ Graduanda em Química Industrial, UEG, Estagiária/Embrapa Arroz e Feijão, fernanda_rma@hotmail.com

² Graduanda em Química Licenciatura, UFG, Estagiária/Embrapa Arroz e Feijão, franciely.ufg@gmail.com

³ Graduando em Química Agroindustrial, IFG, Estagiária/Embrapa Arroz e Feijão, beatriz.1303@gmail.com

⁴ Pós-doutoranda, UFG/Embrapa Arroz e Feijão, melsoler@gmail.com

⁵ Pesquisadora B, Embrapa Arroz e Feijão, marcia@cnpaf.embrapa.br

amônio, Super N e Uréia + polímero, melhor visualizadas na Figura 1 (c). O sulfato de amônio disponibilizou maior quantidade de amônio imediatamente após a aplicação, enquanto UR + P demorou um pouco mais na disponibilização de amônio.

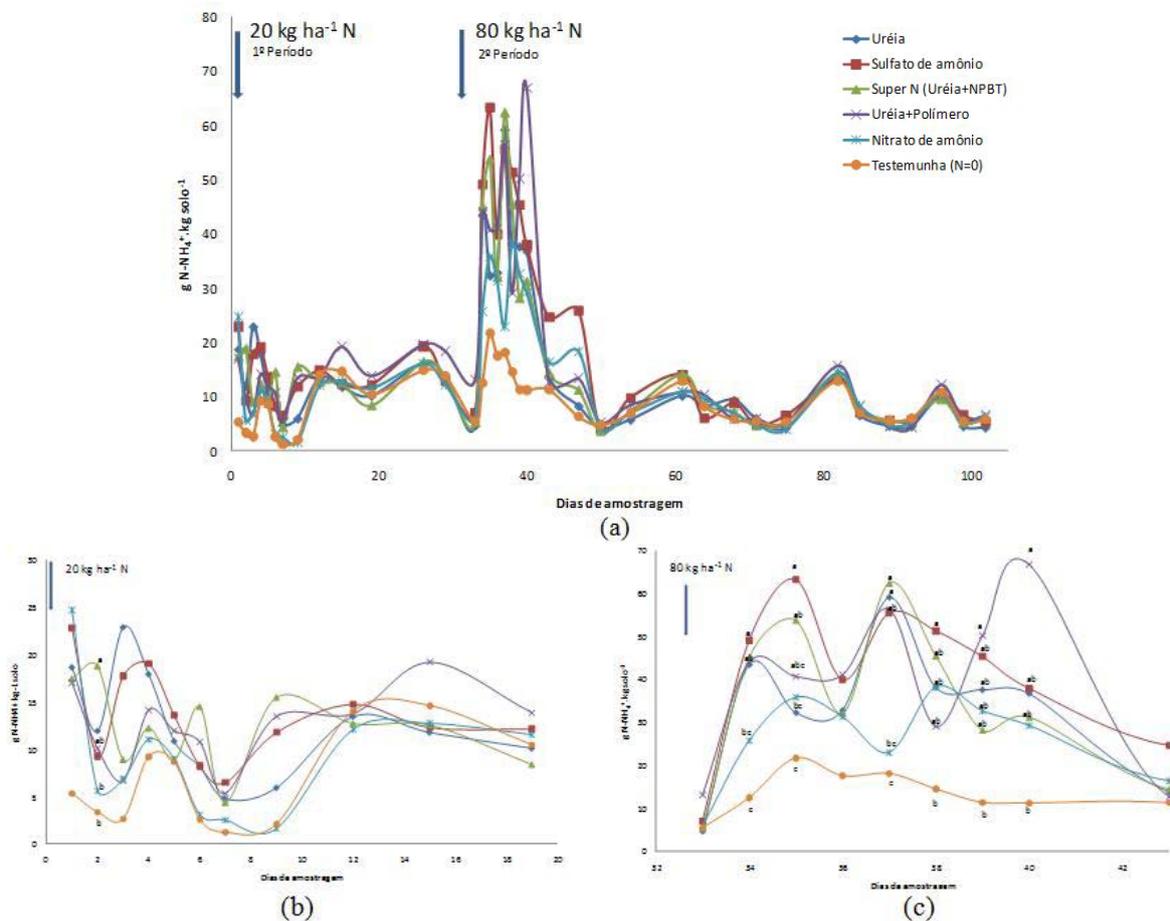


Figura 1. (a) Concentração de N proveniente de NH_4^+ em função dos dias de amostragem; (b) Concentração de N proveniente de NH_4^+ durante o primeiro período de adição de adubação nitrogenada; (c) Concentração de N proveniente de NH_4^+ durante o segundo período de adição de adubação nitrogenada.

Conforme a Figura 2 (a) e (b), pode ser verificado que logo após a aplicação do nitrogênio no sulco da semeadura (20 kg/ha) não houve diferença no teor de nitrato disponível entre as diferentes fontes nitrogenadas, exceto o nitrato de amônio que disponibilizou nitrato logo no ato da aplicação, equiparando-se ao comportamento das demais fontes de nitrogênio nos dias posteriores. Após a aplicação dos adubos nitrogenados em cobertura (80 kg/ha), observa-se a ocorrência do aumento na disponibilidade de nitrato em relação à testemunha para os adubos nitrato de amônio, com disponibilização imediata e a UR + P seis dias depois da aplicação, Figura 2 (c). No gráfico do pH em função dos dias de amostragem (Figura 3), observa-se que apenas com a utilização do sulfato de amônio há expressão de maior acidez no solo em comparação a testemunha, sendo este comportamento evidenciado após a segunda aplicação (80 kg/ha), permanecendo por 54 dias.

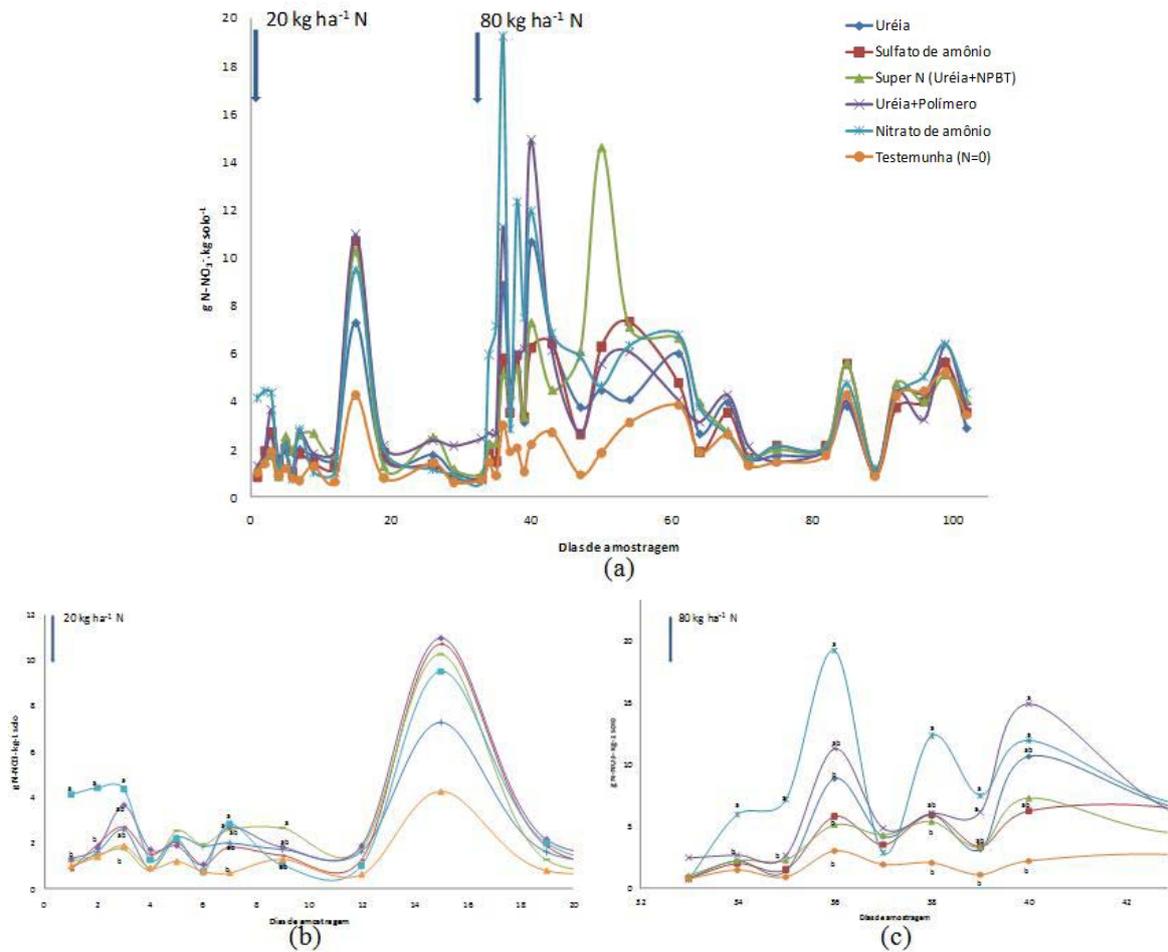


Figura 2. (a) Concentração de N proveniente de NO_3^- em função dos dias de amostragem; (b) Concentração de N proveniente de NO_3^- durante o primeiro período de adição de adubação nitrogenada; (c) Concentração de N proveniente de NO_3^- durante o segundo período de adição de adubação nitrogenada.

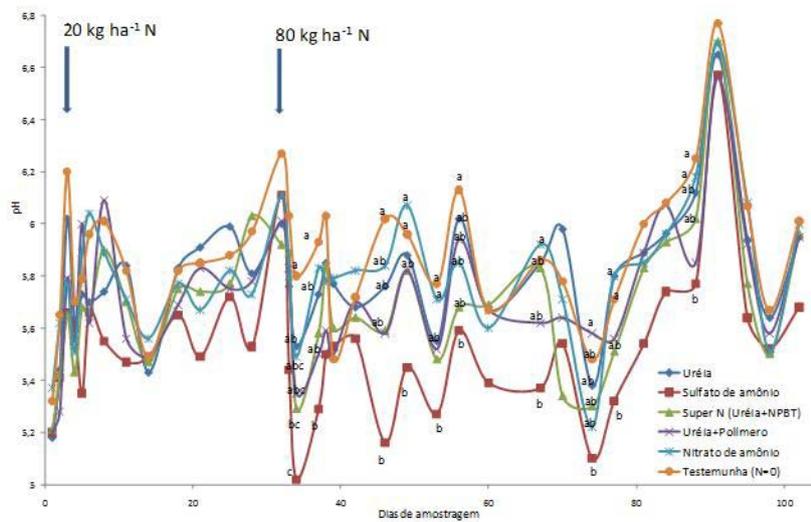


Figura 3. Gráfico do pH em função dos dias de amostragem.

Em termos de produtividade somente a UR + P apresentou resultado superior à testemunha, e no mesmo tempo não diferindo das outras fontes, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1. Produtividade do feijoeiro em função dos adubos nitrogenados.

Adubo nitrogenado	Produtividade (kg/ha)
Ureia+Polímero	2528 a
Ureia	2421 ab
Nitrato de amônio	2389 ab
Sulfato de amônio	2340 ab
Super N	1887 ab
Testemunha (N=0)	1836 a

Letras iguais não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES: Entre as fontes, o sulfato de amônio, Super N e ureia + polímero disponibilizaram efetivamente mais amônio no solo após a adubação em cobertura durante um período de uma semana. Para a disponibilidade de N, o maior efeito foi do nitrato de amônio logo na adubação de base e também na adubação de cobertura por uma semana depois da aplicação. Outra fonte que afetou a disponibilidade do nitrato foi a UR + P por um curto período de dois dias, defasando do nitrato de amônio. O efeito mais estendido entre as fontes foi do sulfato de amônio no pH do solo (acidificou), começando logo após a adubação em cobertura e perdurando quase dois meses. A disponibilidade de amônio e nitrato no solo e as diferenças no pH diretamente não afetaram a produtividade das culturas.

REFERÊNCIAS

- ANDREOTTI, M.; NAVA, I. A.; WIMMER NETO, L.; GUIMARÃES, V. F.; FURLANI JUNIOR, E. Fontes de Nitrogênio e modos de adubação em cobertura sobre a produtividade do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na “safra das águas”. **Acta Sci. Agron.** Brasil, v. 27, n. 4, p. 595-602, 2005.
- CABRAL, P. D. S.; SOARES, T. C. B.; LIMA, A. B. P.; SOARES, Y. J. B.; SILVA, J. A. da. Análise de trilha do rendimento de grãos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e seus componentes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 132-138, 2011.
- CHIDI, S.; SORATTO, R.; BENETOLI DA SILVA, T.; ARF, O.; DE Sá, M.; BUZETTI, S. Leaf and soil nitrogen on common bean crop. **Acta Scientiarum Agronomy**. North America, 2008.
- SAS Institute. 2002. SAS/STAT Software: changes and enhancements through release 9.1. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- SILVA, F. C. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Brasília. 1999. 370p.
- VELOSO, C. A. C.; BORGES, A. L.; MUNIZ, A. S.; VEIGAS, I. A. de J. M. Efeito de Diferentes Materiais no pH do Solo. **Sci. agr.** Piracicaba, SP, p. 123-128, 1992.