



COMUNICADO TÉCNICO

Nº 111, nov./2000, p. 1-4

ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

Luiz Fernando Garcia¹
Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo¹

Os solos de várzea normalmente apresentam de média a alta fertilidade. Porém, após alguns anos de cultivo consecutivos pode ocorrer uma diminuição da sua fertilidade, principalmente pela diminuição dos níveis originais de matéria orgânica, tornando-se necessário à realização de adubação nitrogenada em níveis adequados para obtenção de boas produtividades.

Segundo Fageria (1999b), o nitrogênio é um elemento que se perde facilmente por lixiviação, volatilização e desnitrificação no solo. A volatilização de amônia, por exemplo, em arroz irrigado, é influenciada por cinco fatores principais: concentração de $N-NH_4$, pH, temperatura, profundidade da água de inundação e velocidade do vento (Jayaweera & Mikkelsen, 1990). As perdas podem variar de 10% a 50%, conforme (Fillery & Vlex, 1986; Mikkelsen, 1987).

Por conseguinte, devido a essa instabilidade ou rápida transformação do nitrogênio no solo, a alternativa menos imprecisa para se fazer recomendação de adubação nitrogenada é a determinação da curva de resposta em relação a várias doses desse nutriente.

Fageria (1997) obteve resposta quadrática até a dosagem de 210 kg de N/ha, estimando-se a produtividade máxima de grãos de arroz irrigado em 7.000 kg/ha. Porém, com a aplicação de 120 kg de N/ha, atingiu 90% da produção máxima. Conforme Andrade & Neto (1997), os níveis de 129 e 123 kg de N/ha foram os que proporcionaram, nos dois anos de experimentação, o máximo rendimento técnico e econômico, das cultivares de arroz irrigado cultivado em solo de várzea. Stone et al. (1999), na cultura do arroz de terras altas, sob irrigação suplementar por aspersão, testaram sob condições de campo, as doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg de N/ha, alcançando produtividade máxima de 5.523 kg de grãos/ha com 112,9 kg de N/ha e a dose máxima econômica igual a 87,3 kg de N/ha.

O nitrogênio é de fundamental importância na cultura do arroz irrigado, já que promove um melhor desenvolvimento da planta, aumentando a produção de palha e o número de panículas, desempenhando papel importante na formação de órgãos reprodutivos e dos grãos (Fageria, 1999a). Para De Datta (1981) e Aguilar (1994), o número de panículas por unidade de área é o componente que mais influi na produção de grãos em resposta ao nitrogênio.

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP: 64006-220, Teresina, PI
E-mail: diogenes@cpamn.embrapa.br

Em cada tonelada de grãos de arroz irrigado, produzido na época da colheita, há um acúmulo na parte aérea da planta de cerca de 22,5 kg de N. Nessa cultura a importância dos nutrientes em solos de várzeas segue a seguinte ordem: N>P>K (Fageria, 1999b).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de cinco níveis de nitrogênio no rendimento de grãos e componentes da produção na cultura do arroz irrigado, sob inundação, no município de Buriti dos Lopes, PI.

O ensaio foi conduzido em solo de várzea, em área de produtor, no município de Buriti dos Lopes, PI, com as seguintes características químicas obtidas na profundidade de 0-20 cm: M.O – 13,5 g/dm³; pH em H₂O – 5,5; P – 6,5 mg/dm³; K – 2,3 mmol_c/dm³; Ca – 13,5 mmol_c/m³; Mg – 13,5 mmol_c/dm³; Al – 0,6 mmol_c/m³; H + Al – 7,3 mmol_c/dm³; Cu – 7,5 mg/dm³; Zn – 5,0 mg/dm³; Fe – 460 mg/dm³ e Mn – 70 mg/dm³. O plantio foi realizado em agosto de 1999.

Foram avaliados cinco níveis de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg/ha), aplicados na forma de uréia e distribuídos 1/3 no plantio, 1/3 no perfilhamento e 1/3 na diferenciação floral. No plantio, foi realizada uma adubação com 60 kg de P₂O₅/ha na forma de superfosfato simples e 100 kg de K₂O/ha como cloreto de potássio.

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de doze sulcos de cinco metros, espaçados de 0,20 m, empregando-se 100 sementes por metro linear. Na época da colheita, as amostragens foram realizadas ao longo das oito linhas centrais, desprezando-se 0,50m de cada extremidade da parcela. Foi utilizada no ensaio a cultivar *Javaé* de arroz irrigado.

A análise estatística dos dados foi realizada através da análise de variância, e posteriormente, realizou-se a análise de regressão utilizando o procedimento GLM do programa SAS (SAS Institute, 1988).

Os parâmetros avaliados foram: número de panículas, peso de 100 grãos, rendimento de grãos, número de grãos/panícula, percentagem de grãos cheios, altura de planta e massa seca da parte aérea.

Pode-se observar nas Figuras 1 e 2 que o número de panículas e o peso de 100 grãos apresentaram resposta cúbica aos níveis de N. A produtividade de grãos também apresentou resposta cúbica ao N (Figura 3), com o máximo de 5.402 kg/ha, sendo atingido com 157 kg de N/ha. Componentes da produção (Figura 4.), como número de grãos/panícula apresentou resposta quadrática ao N, mas a porcentagem de grãos cheios não apresentou resposta significativa aos níveis de N (Tabela 1).

A resposta do arroz irrigado aos níveis de adubo pode também ser explicada pelo efeito do N sobre o desenvolvimento da cultura, e avaliado pela altura das plantas, Figura 5, e pela produção de matéria seca da parte aérea, Figura 6. Embora, estatisticamente, as duas variáveis tenham apresentado resposta linear ao aumento dos níveis de N, observa-se uma diminuição nos valores desses parâmetros na curva de resposta com 200 kg de N/ha. Fageria (1984) e Stone et al. (1984) mencionaram que, à medida que a área foliar cresce, aumenta o número e a superfície de folhas fotossinteticamente ativas, resultando em aumento na produtividade do arroz até chegar a um ponto crítico em que começa a haver sombreamento mútuo e decréscimo na produtividade.

Tabela 1. Porcentagem de grãos cheios em função de níveis crescentes de nitrogênio na cultura do arroz irrigado. Buriti dos Lopes, PI, 2000.

Níveis de N (kg/ha)	Grãos cheios (%)
0	91,46 a ¹
50	91,21 a
100	90,21 a
150	91,78 a
200	87,99 a

¹ Valores seguidos pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com a aplicação de 150 kg N/ha o lucro líquido para N adicional aumenta até o valor de R\$ 1.850,00/ha para diminuir no nível seguinte (Tabela 2). Assim, na seqüência dos tratamentos obteve-se retorno negativo de R\$ 12,18 sobre o valor do último incremento por real investido, com adubação de 200 kg de N/ha. O Instituto da Potassa & Fosfato (1998) cita que embora haja limites, a dose mais lucrativa do fertilizante é próxima ao topo da curva de resposta da produção (Figura 3). As flutuações do preço da cultura e do fertilizante mudam muito pouco a dose ótima do nutriente, pois o adubo químico representa uma porcentagem relativamente pequena dos custos totais de produção. No rodapé da Tabela 2, apresentam-se os valores considerados na época para comercialização do arroz (sem casca) e fertilizante nitrogenado (uréia).

Tabela 2. Produção de grãos, aumento da produção, valor do incremento, lucro do N e retorno sobre o último incremento em função de níveis crescentes de nitrogênio na cultura do arroz irrigado. Buriti dos Lopes, PI, 2000.

Níveis de N (kg/ha)	Produção de grãos (kg/ha)	Aumento da produção (kg/ha)	Valor do incremento (R\$/ha)	Lucro do N (R\$/ha)	Retorno sobre o último incremento (R\$/R\$)
0	1.620	-	-	-	-
50	2.683	1.063	531,5	481,50	10,63
100	3.969	1.286	643,0	1.074,50	12,86
150	5.620	1.651	825,5	1.850,00	16,51
200	4.402	- 1.218	- 609,0	1.291,00	- 12,18

Preço (kg) arroz sem casca - R\$ 0,50

Preço (kg) nitrogênio - R\$ 1,00

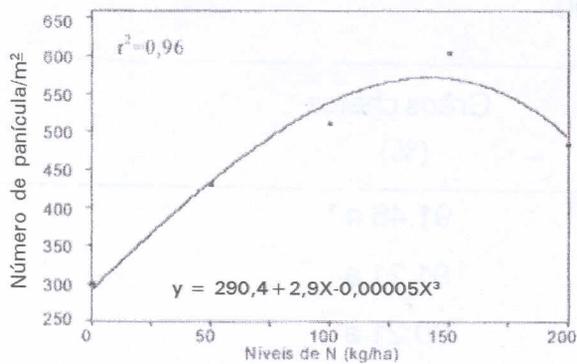


Figura 1. Efeito de níveis de N sobre o número de panícula na cultura do arroz irrigado.

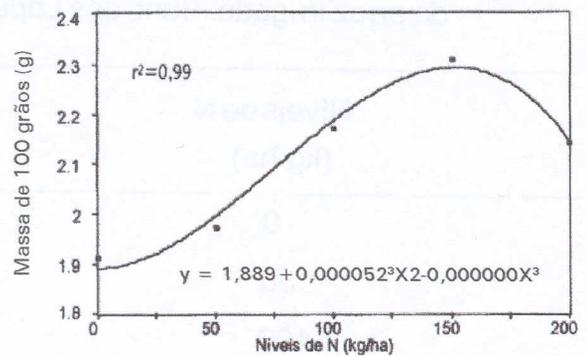


Figura 2. Efeito de níveis de N sobre a massa de 100 grãos na cultura arroz irrigado.

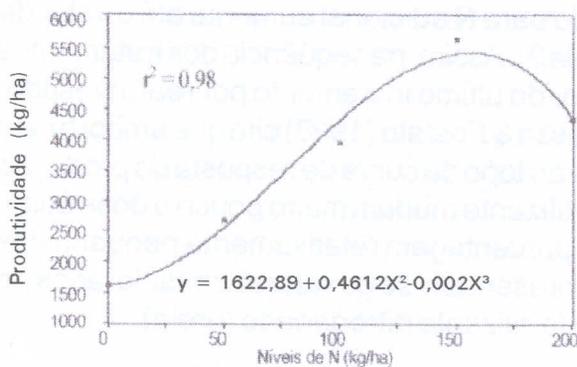


Figura 3. Efeito de níveis de N na produtividade da cultura do arroz irrigado.

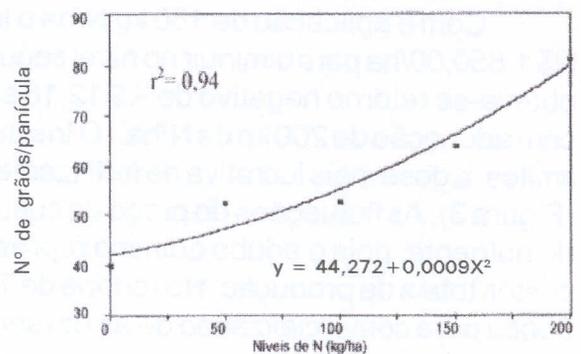


Figura 4. Efeito de níveis de nitrogênio sobre o número de grãos/panícula na cultura do arroz irrigado.

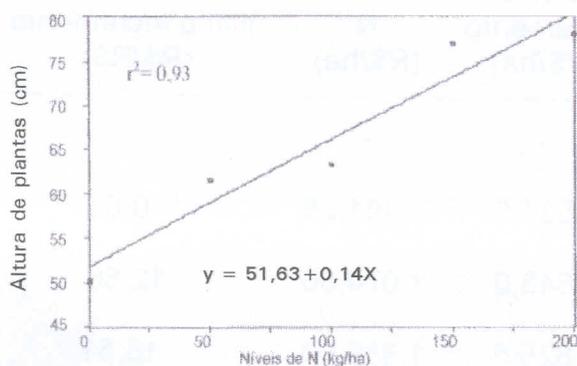


Figura 5. Efeito de níveis de N na altura de planta na cultura do arroz irrigado.

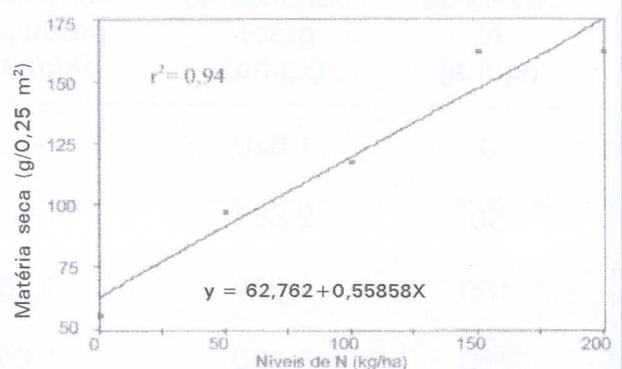


Figura 6. Efeito de níveis de N na produção de matéria seca na cultura do arroz irrigado.

Nesse trabalho, a produtividade de grãos ficou abaixo do potencial da cultura na região do Baixo Parnaíba piauiense. O uso de sementes degeneradas da cultivar *Javaé*, volatilização do nitrogênio e o manejo da água de irrigação, provavelmente, foram os fatores que mais contribuíram para que ocorressem perdas no rendimento da cultura durante o ensaio. Mesmo assim, com a aplicação de 150 kg de N/ha, obteve-se uma lucratividade de R\$ 1.850,00 ha e retorno de R\$ 40,00 por real investido em adubação nitrogenada.

Portanto, os valores obtidos atestam as vantagens de se determinar, através da experimentação, o nível mais econômico da adubação nitrogenada na cultura do arroz irrigado, com base nos preços considerados.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, M. Influencia de la dosis del abonado nitrogenado de fondo sobre los componentes del rendimiento y el comportamiento agronomico del arroz. **Investigación agrária producción protección vegetales**, Madrid, v.9. n.1, p.85-94, 1994.
- ANDRADE, W.E. de B.; NETO, S.A. Resposta da cultura do arroz irrigado à adubação nitrogenada na região noroeste fluminense. **Ciência e Agrotécnica**, v.21, n.4, p.469-476, 1997.
- DE DATTA, S.K. **Principles and practices of rice production**. New York: Ed. Wiley, 1981, 618p.
- FAGERIA, N.K. **Adubação e nutrição mineral da cultura do arroz**. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1984. 341p.
- FAGERIA, N.K.; FERREIRA, E.; PRABHU, A.S.; BARBOSA FILHO, M.P.; FILIPPI, M.C. **Seja o doutor do seu arroz**. Piracicaba: POTAFOS, 1995. 20p. (POTAFOS. Arquivo do Agrônomo, 9).
- FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C.; JONES, C.A. **Growth and mineral nutrition of field crops**. 2.ed. New York. Marcel Dekker, 1997, 624p.
- FAGERIA, N.K. Nutrição mineral. In. VIEIRA, N.R. de; SANTOS, A.B. dos; SANT'ANA, E.P. (Eds) **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999a, p.172-196.
- FAGERIA, N.K. Adubação e calagem. In. VIEIRA, N.R. de; SANTOS, A.B. dos; SANTANA, E.P. (Eds). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999b, p.329-353.
- FILLERY, I.R.P.; VLEX, P.L.G. Reappraisal of the significance of ammonia volatilization as an N loss mechanism in flooded rice fields. **Fertilizer Research**, Dordrecht, v.9, p. 79-98, 1986.
- INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO. Aspectos econômicos e outros benefícios da adubação. In. LOPES, A.S. (Trad./Adapt.). **Manual internacional de fertilidade do solo**, 2ed. Piracicaba: POTAFOS, 1988, p.119-133.
- JAYAWEERA, G.R.; MIKKELSEN, D.S. Ammonia volatilization from flooded soil systems: a computer model. I. Theoretical aspects. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.54, p.1447-1455, 1990.

MIKKELSEN, D.S. Nitrogen budgets in flooded soils used for rice production. **Plant and Soil**, The Hague, v. 100, p. 180-185, 1989.

SAS Institute. 1988. **SAS/STAT User's Guide Release 6**. ed. Cary, 1028p.

STONE, L.F.; LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K. Deficiência hídrica, vermiculita e cultivares. I. Efeito na produtividade do arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n.6, p.695-707, jun. 1984.

STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. da; MOREIRA, J.A.A; YOKOYAMA, L.P. Adubação nitrogenada em arroz sob irrigação suplementar por aspersão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.6, p.927-932, 1999.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Av. Duque de Caxias, 5650 - Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01 CEP 64.006-220 Teresina, PI
Fone (086) 225-1141 - Fax: (086) 225-1142

I M P R E S S O