



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## DESENVOLVIMENTO INICIAL DO ARROZ COM A ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO DE NITROGÊNIO E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE NO SISTEMA SEMEADURA DIRETA

**Caique Fernando Bertogna<sup>(1)</sup>; Anderson Lange<sup>(2)</sup>; Tarcísio Cobucci<sup>(3)</sup>; Antônio Gonzaga Damasceno<sup>(4)</sup>  
Bruno Richer dos Santos Pereira<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante do curso de Agronomia; Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais; Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop. Av. Alexandre Ferronato, 1200. Distrito Industrial. CEP 78550-000; Sinop-MT. caique.bertogna@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professor Adjunto; Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop. Av. Alexandre Ferronato, 1200. Distrito Industrial. CEP 78550-000; Sinop-MT.; <sup>(3)</sup> Pesquisador; Embrapa Arroz e Feijão; Estrada Ângela, Km 5, caixa postal 329, CEP 78550-000; Sinop-MT; <sup>(4)</sup> Supervisor; Embrapa Arroz e Feijão; Estrada Ângela, Km 5, caixa postal 329, CEP 78550-000; Sinop-MT

**Resumo** – O arroz é uma cultura que demanda nitrogênio em grandes quantidades. É um elemento limitante para o desenvolvimento da cultura. Saber a época que a cultura mais demanda o nutriente é de fundamental importância para se atingir altas produtividades. O estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial do arroz com a antecipação da adubação nitrogenada e seu efeito na produtividade. O experimento foi conduzido em Sinop - MT, em ambiente de solo corrigido, no ano agrícola 2010/11. A adubação foi constante para todos os tratamentos na dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N). Os tratamentos consistiram na variação da proporção da dose de N aplicado na semeadura e em cobertura aos 25 dias após a emergência (DAE) (100:0; 75:25; 50:50 e 25:75), adicionado o tratamento testemunha (s/ nitrogênio). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. Foram avaliadas as seguintes características: produtividade de matéria seca aos 20 DAE, no início do florescimento e na colheita, a altura de plantas, o número de perfilhos m<sup>-2</sup>, o número de panículas m<sup>-2</sup>, número de espiguetas por panícula, massa de mil grãos e a produtividade de grãos. Não foram observadas diferenças significativas do parcelamento de N no desenvolvimento inicial do arroz. Também não houve diferenças significativas na produtividade de grãos quanto ao parcelamento de N.

**Palavras-Chave:** *Oryza sativa*, matéria seca do arroz, solo.

### INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais consumidos do mundo. É o alimento de extrema importância para a segurança alimentar e, em função disso, aspectos relacionados à sua produtividade e consumo devem ser continuamente monitorados e avaliados em profundidade, para que o seu suprimento seja garantido (Barata, 2004).

O Brasil é um importante produtor, porém sua produtividade não é suficiente para suprir a demanda do mercado interno. Para atender o consumo interno

brasileiro, o arroz é importado de outros países do MERCOSUL, principalmente Argentina e Uruguai (Morceli, 2003). Isso torna a atividade interessante para o produtor como uma alternativa para incremento de sua renda.

No Brasil persistem dois sistemas produtivos de arroz: o arroz irrigado e o arroz sequeiro. O arroz de terras altas está presente principalmente nos estados de Goiás e Mato Grosso, sendo cultivado em solos do Cerrado e áreas da Amazônia.

Nos últimos anos, a cultura vinha sendo utilizada como desbravadora de fronteiras agrícolas. Isso se deve a resistência do arroz ao caráter dos solos do cerrado, que permitiu a produção agrícola nestas áreas antes de ser feita a devida correção com calagem e adubação (Bresseghele e Stone, 1998).

Atualmente, com a diminuição das fronteiras agrícolas e as exigências dos consumidores por grãos de melhor qualidade, a cultura passa a ser incorporada a sistemas de rotação, integrando sistemas mais complexos com outras culturas, até mesmo no sistema agrossilvipastoril.

Esse processo exige a adoção de métodos e técnicas de cultivo adequado para que o produtor possa aumentar a produtividade, e se manter competitivo e sustentável no sistema agrícola. Para isso, é necessário conhecimento sobre técnicas de fornecimento de nutrientes a planta. Além da boa utilização dos nutrientes visando o sucesso da cultura, deve ser levada em consideração a conservação do meio ambiente pelo uso racional dos nutrientes.

O nitrogênio é o nutriente mais exportado como produto colhido, e de modo geral, é o elemento com maior capacidade de aumentar a produtividade de grãos (Malavolta e Fornasieri, 1983).

Em termos de custo, o nitrogênio é um elemento mais importante na produtividade de arroz. Promove o aumento do crescimento das plantas, aumento do número de panículas e do número de grãos por panícula. Para a planta de arroz, seu fornecimento merece cuidados especiais, a planta apresenta um sistema radicular superficial, e o nitrogênio é um elemento facilmente lixiviado e volatilizado.

É um nutriente que pode, facilmente, ser perdido por lixiviação, volatilização e erosão (Hernandes et al., 2010).

Comumente, é o nutriente que mais limita o rendimento das culturas, referindo-se tanto às quantidades, quanto à época de aplicação.

Para o melhor aproveitamento desse nutriente, é necessário que seja fornecido em quantidades adequadas nas épocas de maior exigência da cultura.

O objetivo do presente trabalho é avaliar o desenvolvimento inicial do arroz com a antecipação da adubação nitrogenada e seu efeito na produtividade, tendo como objetivo específico determinar o melhor parcelamento da adubação nitrogenada, sendo parte aplicada na semeadura e o restante em cobertura aos 25 dias após emergência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ano agrícola de 2010/11, na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop – MT, em solo originalmente de floresta amazônica, situada nas coordenadas geográficas 11°51'17,71''S e 55°36'14,90''O, com altitude de 384 metros, precipitação anual de 1.900 mm e temperatura média anual de 30° C. O solo do local de cultivo vem sendo utilizado com agricultura a longo tempo, tendo fertilidade construída.

Foi utilizada a linhagem *Clearfield* (CL-440), na densidade de 80 kg de semente ha<sup>-1</sup>. A cultura anterior era a *Brachiaria ruziziensis*, que foi dessecada, sendo o arroz semeadado sob semeadura direta.

A semeadura foi realizada com o auxílio de haste escalificadora, em 10 de dezembro de 2010. As parcelas mediam 5x6m, no espaçamento entre linhas de 50cm, sendo a área útil 6 linhas centrais e desprezando-se as 2 primeiras linhas das extremidades.

O delineamento utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições.

A adubação, constante para todos os tratamentos, foi realizada com P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 76,4 kg ha<sup>-1</sup>. K<sub>2</sub>O: 76,4 kg ha<sup>-1</sup>, aplicados no sulco de semeadura. A dose de nitrogênio (N) utilizada foi de 120 kg ha<sup>-1</sup> na forma de uréia (45% de N), que foi aplicada a lanço na semeadura e em cobertura aos 25 DAE.

Os tratamentos consistiram em variar a proporção da quantidade de N, na semeadura e em cobertura aos 25 DAE, nas seguintes relações: (T1) 25% do N foi aplicado na semeadura e 75% em cobertura aos 25 DAE; (T2), 50% na semeadura e 50% em cobertura; (T3), 75% na semeadura e 25% em cobertura; (T4), 100% na semeadura e sem N de cobertura. Foi adicionado o tratamento testemunha sem N.

As sementes foram tratadas com: 150 mL 100 kg<sup>-1</sup> de Standak Top, produto composto por uma mistura de piraclostrobina, tiofanato-metílico e fipronil. Com 100 mL 100 kg<sup>-1</sup> de Stimulate, composto por ácido giberélico, cinetina, ácido indolalcanóico e com 250 mL 100 kg<sup>-1</sup> de Vitavax Thiram WP, tem em sua composição os ingredientes ativos carboxina e tiram.

Para o controle de doenças foi utilizado 300g ha<sup>-1</sup> do fungicida Bim 750 BR, que apresenta como princípio ativo triciclazol, utilizado como preventivo a Brusone, causado pelo fungo *Piricularia oryzae*. A

primeira aplicação ocorreu 10 dias antes do florescimento e uma segunda aplicação 15 dias após a primeira.

Devido à presença de *Brachiaria ruziziensis*, Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.), Corda-de-viola (*Ipomoea purpurea* L.), foi aplicado sequencialmente 70 g ha<sup>-1</sup> de Kifix, produto composto por mistura de imazapique e imazapir, aos 20 e aos 35 dias após emergência. As demais plantas que não foram atingidas pelo herbicida ou que surgiram com o desenvolvimento da cultura foram controladas manualmente.

Para o controle de pragas utilizou-se Metamidofós. Percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris* Stal); percevejo-das-panículas (*Oebalus poecilus* Dalas) foram às principais espécies de pragas que atacaram a cultura.

As aplicações de inseticidas, fungicidas e herbicidas foram feitas com pulverizador costal.

Foram avaliadas as seguintes características vegetativas: produtividade de matéria seca da parte aérea aos 20 DAE, no início do florescimento e na colheita, a altura de plantas e número de perfilhos m<sup>-2</sup>. As características reprodutivas foram: número de panículas m<sup>-2</sup>, número de espiguetas por panícula, massa de mil grãos e produtividade de grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de “Tukey” (P<0,05) para comparação de médias. O software utilizado para análise dos dados foi o SISVAR®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes proporções de N no parcelamento não influenciam significativamente o número de perfilhos. Todavia, pode-se notar que os tratamentos que compreende 75% ou mais da dose de N no plantio obteve médias superiores. Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas (2007).

Não ocorreu incremento do aporte de matéria seca aos 25 DAE, ou seja, no desenvolvimento inicial da cultura, quando comparou-se os diferentes tratamentos.

Não houve diferença significativa na quantidade de matéria seca da parte aérea antes do florescimento entre os tratamentos. Contudo Freitas (2007), relata que o rendimento de matéria seca aumentou de forma quadrática com o incremento de nitrogênio em cobertura.

Para o rendimento de matéria seca da parte aérea na colheita, houve diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento 3, com 25% do N na semeadura e 75% em cobertura, mostrou-se superior aos demais tratamentos, com a produtividade de 3376,7 kg ha<sup>-1</sup>. Resultado semelhante ao trabalho de Freitas (2007), onde a maior adubação nitrogenada em cobertura proporcionou maior produtividade de matéria seca na colheita. No tratamento que não recebeu adubação nitrogenada (testemunha), obteve-se uma menor produtividade de matéria seca de parte aérea do arroz, mesmo resultado encontrado por Solino et al. (2007).

No parâmetro altura de plantas, houve diferença significativa entre os tratamentos, mostrando relação crescente entre a altura de plantas com as maiores proporções de N em cobertura, resultados semelhantes à de Kischel et al. (2011).

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quando relacionado ao número de perfilho e panículas m<sup>-2</sup>.

Freitas (2010), cita que com incrementos crescentes de N em cobertura aumenta linearmente o número de panículas.

Nem todos os tratamentos com grande aporte de biomassa da planta refletiram na produtividade de grãos (Figura 1). No tratamento com a maior dosagem de N em cobertura houve um aumento na biomassa da planta, mas não foi refletido em alta produtividade de grãos e sim redução. Segundo Stone (1998), a diminuição da produtividade de grãos pode estar relacionada com o sombreamento mútuo, ocasionado pelo aumento da área foliar induzida por altas doses de N.

Quanto às características reprodutivas, a produtividade de grãos se mostrou significativa somente quanto à presença ou ausência da adubação nitrogenada. Oposto ao resultado de Freitas (2007), que conclui que o incremento das doses de N em cobertura aumenta de forma quadrática o rendimento de grãos.

O peso de 1000 grãos não se diferenciou entre os tratamentos. Contudo, os tratamentos com maior proporção de N em cobertura, T1 e T2, obtiveram peso menor quando comparadas aos tratamentos com menor proporção de N em cobertura, T3 e T4, que resultou em grãos mais pesados. Santos (2008), explica que com altas doses de N em cobertura, as plantas priorizaram seu crescimento vegetativo em detrimento do reprodutivo, ou seja, da formação de grãos. Guimarães (2008) e Freitas (2007), em seus trabalhos não verificaram diferenças significativas para esse parâmetro.

Como pode ser verificada na tabela 1, a variação na proporção de N aplicado na sementeira e em cobertura não influenciou significativamente em nenhuma das avaliações que compreende as características reprodutivas, evidenciando que as diferentes relações das proporções no parcelamento no N não afetam a produtividade. Esse comportamento deve-se ao fato de que pode não ter ocorrido perdas significativas de  $\text{NH}_3^+$  proveniente da uréia devido ao fato de logo após as adubações, ocorrer chuvas. Na área experimental ocorreram chuvas em quantidades adequadas e bem distribuídas, principalmente nos períodos após aplicações dos tratamentos. Esse comportamento também foi verificado nos trabalhos de Hernandez et al. (2010) e Marzari et al. (2005). Por outro lado, Santos et al. (1986) obteve maiores produtividades quando o N foi aplicado em cobertura, em sistema convencional de preparo do solo.

## CONCLUSÕES

1. O parcelamento do N não influenciou na produtividade de grãos;

2. O maior acúmulo de matéria seca se dá com 25% do N aplicado na sementeira e 75% do N aplicado em cobertura aos 25 DAE;

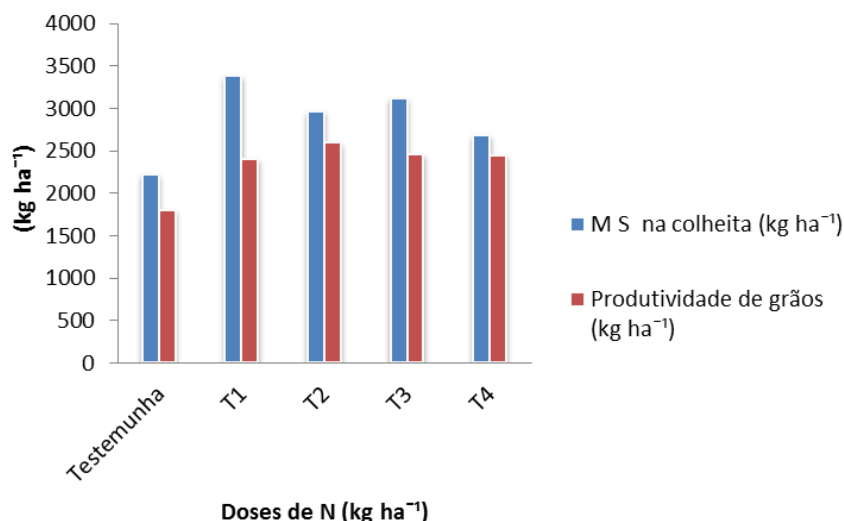
3. A variação na proporção de N aplicado na sementeira não influencia no desenvolvimento inicial do arroz.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa, aos técnicos Antônio Gonzaga Damasceno e Marcelo Cunha Moulin pela dedicação e apoio na execução deste estudo.

## REFERÊNCIAS

- BARATA, T. S. Caracterização do consumo de arroz no Brasil, 2004. Disponível em: <[www.sober.org.br/palestra/2/841.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/2/841.pdf)>. Acesso em 31 mai. 2010.
- BRESEGHELLO, F. e STONE, L. F. Tecnologia para o arroz de terras altas. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 64-72
- FREITAS, T. F. S. Densidade da sementeira e adubação nitrogenada em cobertura na época de sementeira tardia de arroz irrigado. UFRGS, Porto Alegre – RS, 2007
- GUIMARÃES, G. L. Plantas de cobertura e adubação nitrogenada em cultivares de arroz de terras altas irrigadas no cerrado. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produtividade, 2008
- HERNANDES, A.; BUZZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; SÁ, M. E. Doses, fontes e épocas de aplicação em cultivares de arroz. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 34, n. 2, p. 307-312, mar./abr., 2010
- KISCHEL, E.; FIDELIS, R. R.; SANTOS, M. M.; BRANDÃO, D. R.; CANCELLIER, L. E.; NASCIMENTO, I. R. Efeito do Nitrogênio em genótipos de arroz cultivados em várzea úmida do Estado do Tocantins. Rev. Ceres, Viçosa, v. 58, n.1, p. 84-89, jan/fev, 2011
- MARZARI, V.; MARCHEZAN, E.; SILVA, L.S.; RANNO, S.K.; SANTOS, F.M.; CAMARGO, E.R. Épocas de aplicação do fertilizante nitrogenado no sistema convencional de sementeira de arroz irrigado. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.5, p.1190-1193, 2005.
- MALAVOLTA, E. e FORNASIERI FILHO, D. Nutrição mineral da cultura do arroz. In: Cultura do arroz de sequeiro-fatores afetando a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potássio e do Fósforo, p. 95-140, 1983.
- MORCELI, P. Perspectivas Para a Safra 2003/04 de Arroz. 2003. Disponível em: <[www.conab.gov.br/.../perspectivas\\_para\\_a\\_safra\\_de\\_arroz\\_2003\\_04\\_\\_versao\\_final.pdf](http://www.conab.gov.br/.../perspectivas_para_a_safra_de_arroz_2003_04__versao_final.pdf)>. Acesso em: 5 mai. 2010.
- SANTOS, A.B.; PRABHU, A.S.; AQUINO, A.R.L.; CARVALHO, J.R.P. Épocas, modos de aplicação e níveis de nitrogênio sobre brusone e produtividade de arroz de sequeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.21, n.7, p.697-707, 1986.
- STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M.; MOREIRA, J.A.A. & YOKOHAMA, L.P. Adubação nitrogenada em arroz sob irrigação suplementar por aspersão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 34:927-932 1999.



**Figura 1.** Quantidade de matéria seca na colheita e produtividade de grãos para os tratamentos: T1 – (25% do N aplicado na sementeira e 75% do N aplicado em cobertura aos 25 DAE); T2 – (50% do N aplicado na sementeira e 50% do N aplicado em cobertura aos 25 DAE); T3 – (75% do N aplicado na sementeira e 25% do N aplicado em cobertura aos 25 DAE); T4 – (100% do N aplicado na sementeira); testemunha - 0:0 (não recebeu N). A dose foi de 120 kg ha<sup>-1</sup> constante para todos os tratamentos.

**Tabela 1.** Valores médios obtidos para matéria seca (MS) aos 20 dias após a emergência (DAE), início do florescimento e colheita, altura de planta, número de panícula, número de perfilho, peso de 1000 grãos e produtividade.

Parcelamento do N	MS 20 DAE (kg ha <sup>-1</sup> )	MS no início do florescimento (kg ha <sup>-1</sup> )	M.S. na colheita (kg ha <sup>-1</sup> )	Altura de planta (cm)	Nº perfilho (m <sup>-2</sup> )	Nº panícula (m <sup>-2</sup> )	Peso de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
0:0	305,00 a	1618,60 a	2212,60 a	84 a	248,00 a	220,50 a	25,54 a	1795,84 a
25:75	305,10 a	2014,50 a	3376,07 c	98 b	247,00 a	227,50 a	25,50 a	2399,63 ab
50:50	300,50 a	2063,20 a	2961,30 bc	92 ab	244,00 a	214,50 a	24,04 a	2591,37 b
75:25	386,30 a	2053,20 a	3115,00 bc	90 ab	272,00 a	221,50 a	28,20 a	2454,90 b
100:0	353,60 a	1874,00 a	2679,90 ab	88 ab	261,60 a	232,00 a	26,88 a	2445,72 b
Médias	300,10	1936,70	2869,10	0,90	254,50	233,20	26,03	2337,49
CV (%)	22,58	17,66	10,51	5,21	12,80	11,75	9,17	11,57

Tratamentos: Proporções de N aplicado na sementeira e em cobertura (25 dias após emergência). A dose foi de 120 kg ha<sup>-1</sup> constante para todos os tratamentos. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.