



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

COMPORTAMENTO PRODUTIVO DO ARROZ EM RESPOSTA A NITROGÊNIO, CALAGEM E ESTILOSANTES NO CERRADO DE RORAIMA

Gilvan Barbosa Ferreira⁽¹⁾; Jerri Edson Zilly⁽²⁾; Vicente Gianluppi⁽²⁾; Oscar José Smiderle⁽²⁾; Antônio Carlos Centeno Cordeiro⁽²⁾; Roberto Dantas de Medeiros⁽²⁾; Wellington Costa Rodrigues do Ó^{(2), (3)}

⁽¹⁾ Pesquisador da Embrapa Algodão; Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, C.P. 174, 58428-095; ⁽²⁾ Pesquisador da Embrapa Roraima, Rodovia BR 174, Distrito Industrial, C.P. 133, Boa Vista – RR.; ⁽³⁾ wcosta@cpafrr.embrapa.br.

Resumo – Existe quatro milhões de hectare de cerrado, na forma de pastagens nativas em Roraima prontas para incorporação a agricultura. O desafio é incorporar essa área utilizando a vegetação nativa existente como cobertura e sem desestruturar o solo no sistema plantio direto. Para tanto a correção de sua fertilidade é necessária. Este ensaio comparou a adubação nitrogenada em duas áreas distintas, com e sem cobertura de estilosantes sobre cerrado nativo, com calcário aplicado na linha de plantio, na linha e a lança e somente a lança, no município de Boa Vista/RR. O estudo foi montado em modelo fatorial 2 x 3 x 5, com três repetições, sendo estudados a presença ou não do estilosantes, três formas de aplicar o calcário na superfície e as doses de N 0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha. Mediu-se variáveis de crescimento e de produção. Foi mostrado que a calagem superficial é mais efetiva do que a aplicada na linha de plantio na incorporação direta de pastagens naturais para o cultivo de grãos de arroz. A presença de cobertura de estilosantes na área permite o alcance de maiores níveis de produtividade, independente da adubação nitrogenada aplicada. O aproveitamento do nitrogênio fixado pelo estilosantes pela cultura do arroz é pequeno, sendo a redução do uso de cerca de 10 kg/ha de N para maximizar a produção. Em geral, são necessárias a aplicação de 165 a 175 kg/ha de N para alcançar os máximos de produtividade na área.

Palavras-Chave: Plantio Direto; Correção do solo; fixação de nitrogênio; cerrado nativo.

INTRODUÇÃO

O Estado de Roraima tem cerca de 4 milhões de hectares de terra sob vegetação de cerrado. Essa área estar coberta por vegetação graminosa com variável presença de arbusto. Neste local, os solos mais abundantes são das classes dos Latossolos e Argissolos Amarelos, em geral de textura arenosa a média, raramente argilosa (BNDES / Embrapa, 1997).

A incorporação desta área ao processo produtivo tem se dado de modo lento. Em geral, a área é inapropriada para o manejo convencional e o plantio direto é a tecnologia recomendada para a região. Neste caso, como a vegetação existente naturalmente sobre o

solo é um capim nativo, com potencial para servir como primeira cobertura do solo, tem sido proposto o desafio de incorporar o cerrado sem destruir essa cobertura pela aração e gradagem visando corrigir a acidez e os baixos teores de fósforo disponível no solo (Pavan, 1999).

Tem sido proposto, como estratégia corrigir o solo por meio de calagem feita no ano anterior na superfície do terreno, associada com a fosfatagem e o cultivo de estilosantes. A expectativa é de que o calcário se mova em profundidade aproveitando os macroporos e canais de raízes e de animais da mesofauna (Petreire & Anguioni, 2001). Também tem sido esperado que a fixação biológica de nitrogênio no estilosantes promova uma redução da necessidade desse elemento no sistema de plantio, promovendo economia para o produtor, pois trata-se de insumo caro na região.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é verificar a melhor forma de aplicar o calcário em superfície, observar o efeito melhorador do estilosantes no solo e estimar a entrada de nitrogênio no sistema por meio da fixação biológica.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi montado em 2009, em duas áreas próximas, sendo uma com cultivo de estilosantes já por dois anos seguidos e outra com capim nativo. A análise de solo da área, antes da instalação dos ensaios e aplicação dos insumos constam na Tabela 1.

Em 2009, foram aplicados a lança 1,0 t/ha de gesso agrícola, 60 kg/ha de K₂O e 50 kg/ha de FTE. Apenas na área do capim nativo, aplicou-se 108 kg/ha de P₂O₅. Os tratamentos foram arranjados em um fatorial 2 x 3 x 5, em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Estudou-se os fatores: presença ou não de estilosantes; aplicação de 1,5 t/ha de calcário todo a lança na superfície (SS), 1/3 na linha de plantio e 2/3 a lança (LS) e todo na linha de plantio, enterrando com plantadeiras no espaçamento 0,45 e profundidade de 10 cm; e doses de 0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha de N, toda aplicada em dose única aos 15 dias após o plantio.

A área foi dessecada e marcou-se previamente as parcelas de 5 m x 3,6 m, colhendo-se todas as duas linhas centrais como parcela útil. O controle de pragas foi feito conforme a necessidade.

Em início de junho de 2009 e 2010, plantou-se arroz BRS Sertaneja com 400 kg/ha na linha de plantio do

formulado 04-28-20+0,3% de Zn. Aos 15 dias do plantio, fez-se cobertura com 100 kg/ha de cloreto de potássio. Em 2009, devido a forte veranico não houve colheita. Os dados usados são da safra 2010.

Após a secagem dos grãos, foram coletadas as variáveis: altura de planta até a lígula mais alta, número de panícula por metro, peso médio de panícula, número de grãos/panícula, número de grãos chochos/panícula, número de grãos cheios por panículas, peso de 1000 sementes, umidades das sementes produtividade e estimou-se a massa seca da parte aérea.

A análise estatística foi feita com o software SISVAR®, aplicando teste de análise de variância e regressão. Os efeitos foram testados a 5% de probabilidade pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A BRS Sertaneja não respondeu em crescimento à aplicação do calcário. Porém, cresceu mais na área em rotação com o estilosantes lavradeiro e de forma crescente com as doses de N aplicadas (Figura 1).

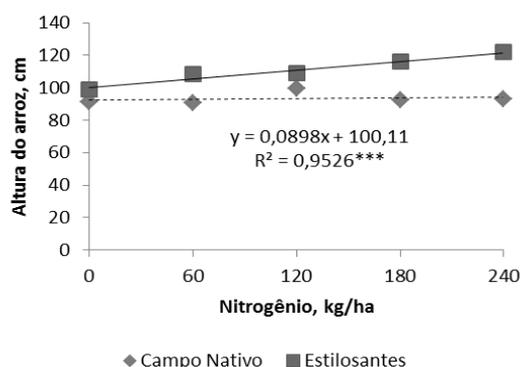


Figura 1. Crescimento em altura de plantas de arroz em resposta a doses de nitrogênio, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

A produção de matéria seca da parte aérea não se diferenciou nas duas áreas, alcançando um máximo com o uso de 224 kg/ha de N (Figura 2). Assim, a presença do estilosantes não permitiu redução da dose de N para produção de massa seca da parte aérea do arroz indicando que, possivelmente, sua presença não melhorou o estoque de N disponível para a cultura.

As doses de nitrogênio foram efetivas na maioria dos componentes de produção apenas na área com rotação sobre estilosantes. Nesta, houve resposta linear no número de panículas/m (Figura 3) e no número de grãos por panícula (Figura 4), que são duas variáveis fortemente relacionadas com o crescimento da produtividade da área.

Por outro lado, enquanto o número de grãos chochos se mantiveram constante na área com estilosantes houve crescimento linear na área sob capim nativo, indicando perda de produtividade por falta de enchimento dos grãos (Figura 5).

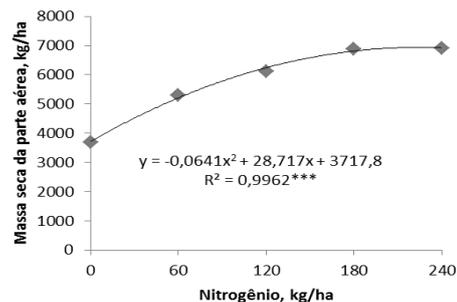


Figura 2. Massa seca da parte aérea do arroz em resposta a doses de nitrogênio, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

Não somente o número de grãos cheios, mas também o peso de grãos cheios/panículas foram maiores na área com rotação sobre estilosantes (Figura 6), dando a entender que a melhor fertilidade desta área, seja pelo condicionamento pela planta de cobertura, seja pela fertilidade inicial existente permitiu que a planta expressasse maior desempenho produtivo nos seus componentes de produção. Em consequência, a área com estilosantes teve um desempenho médio superior a 1.800 kg/ha de arroz em casca quando comparado com a produtividade obtida na rotação sobre capim nativo (Figura 7).

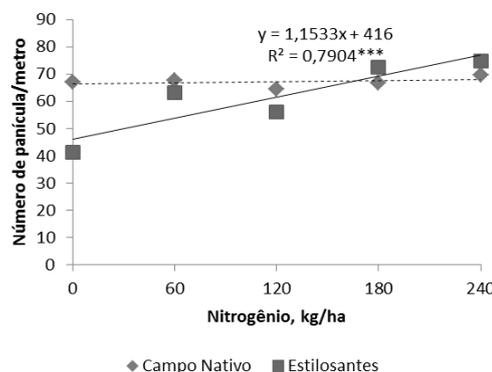


Figura 3. Número de panículas/m de plantas de arroz em resposta a doses de N, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

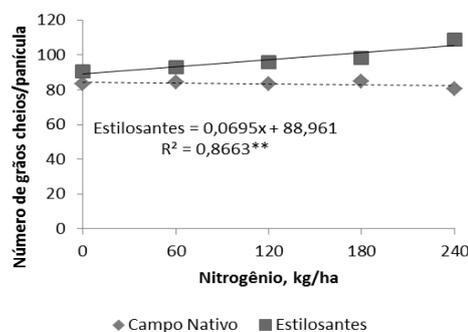


Figura 4. Número de grãos cheios/panícula em resposta a doses de nitrogênio, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

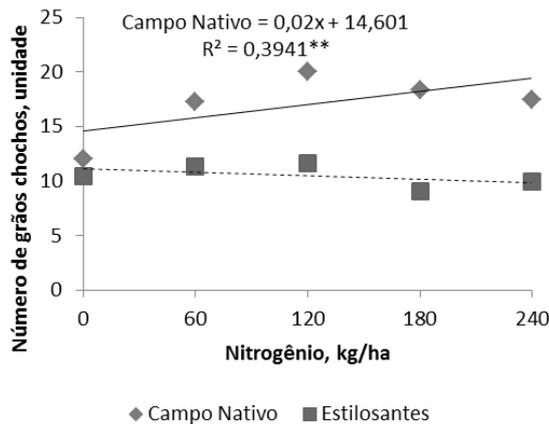


Figura 5. Número de grãos chochos/panícula em plantas de arroz em resposta a doses de nitrogênio, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima, Boa Vista, 2010. Obs.: ** significativo a $p < 0,01$ pelo teste F.

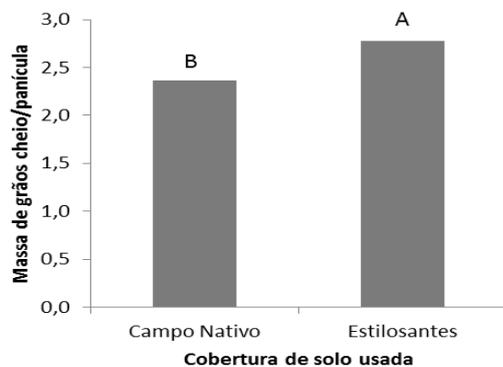


Figura 6. Massa de grãos cheios/panícula em plantas de arroz em resposta a doses de nitrogênio, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima, Boa Vista, 2010. Obs.: Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes a $p < 0,05$ pelo teste F.

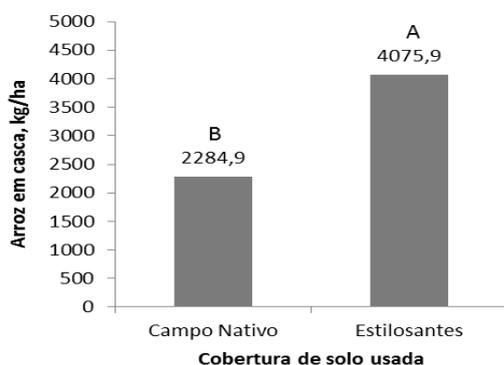


Figura 7. Massa de grãos cheios/panícula em plantas de arroz em resposta a doses de nitrogênio, em área de capim nativo e estilosantes no cerrado de Roraima, Boa Vista, 2010. Obs.: Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes a $p < 0,05$ pelo teste F.

A produtividade de arroz em casca alcançou o máximo com a aplicação de 165,4 kg/ha de N na área com cobertura de estilosantes, apesar de ter reduzido o massa de 1000 sementes (Figuras 8 e 9). Na área com cobertura de capim nativo foram necessários 175,9 kg/ha. Assim, além da economia de 10 kg/ha de N houve um ganho de potencial produtivo superior a 2.000 kg/ha de arroz em casca. Isto mostra que o arroz aproveitou parte do nitrogênio fixado pelo estilosantes lavradeiro, mas que o grande diferencial é mesmo o acondicionamento do solo para aumento de produtividade (Figura 8). A adubação econômica certamente ficará abaixo dos 140 kg/ha e próximo do que recomendam Fageria et al. (2003), para quem a dose adequada de nitrogênio para a cultura do arroz situa-se na faixa de 90 a 120 kg ha⁻¹.

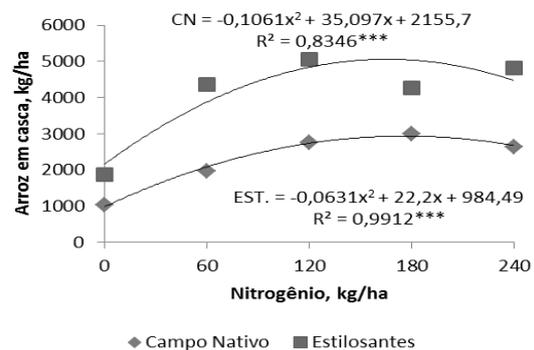


Figura 8. Produtividade de arroz em casca da BRS Sertaneja cultivada sob plantio direto em cobertura de capim nativo e estilosantes. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

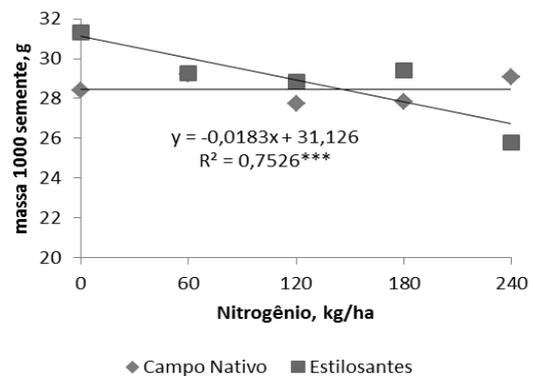


Figura 9. Variação da massa de 1000 sementes da BRS Sertaneja em resposta a adubação nitrogenada e cultivada sob plantio direto em cobertura de capim nativo e estilosantes. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

Apesar da forma de aplicação de calcário não ter influenciado estatisticamente sobre o crescimento e os componentes de produção, houveram ganhos em produtividade quando ele foi aplicado a lanço na área com cobertura de estilosantes (Figura 10). Provavelmente, a cultura do arroz é favorecida pelo calcário posto em superfície apenas em condição de maior potencial produtivo. Neste caso, o maior contato do produto com as raízes tende a diminuir a produtividade.

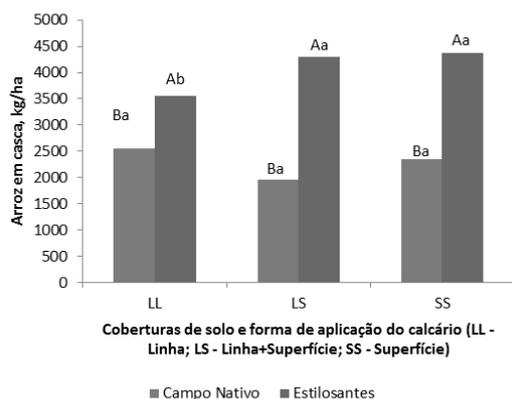


Figura 10. Variação da massa de 1000 sementes da BRS Sertaneja em resposta a adubação nitrogenada e cultivada sob plantio direto em cobertura de capim nativo e estilosantes. Boa Vista, 2010. Obs.: *** significativo a $p < 0,001$ pelo teste F.

CONCLUSÕES

1. A calagem superficial é mais efetiva do que a aplicada na linha de plantio na incorporação direta de pastagens naturais para o cultivo de grãos de arroz.

2. A presença de cobertura de estilosantes na área permite o alcance de maiores níveis de produtividade, independente da adubação nitrogenada aplicada.

3. O aproveitamento do nitrogênio fixado pelo estilosantes pela cultura do arroz é pequeno, sendo a redução do uso de cerca de 10 kg/ha de N para maximizar a produção.

3. São necessárias a aplicação de 165 a 175 kg/ha de N para alcançar os máximos de produtividade na área.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Macroprograma 2 da Embrapa pela viabilização financeira do projeto e à equipe de campo da Embrapa Roraima pela ajuda na condução do ensaio.

REFERÊNCIAS

- BNDES / Embrapa. **Potencialidades dos cerrados de Roraima para produção de grãos.** Brasília, 1997. (Não publicado).
- FAGERIA, N. K.; STONE, L.F.; SANTOS, A.B. dos. **Manejo de nitrogênio em arroz irrigado.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2003. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 58).
- PAVAN, M.A. Mobilização orgânica do calcário no solo através de adubo verde. In: **PAULETTI, V; SEGANFREDO, R.** Plantio Direto. Atualização tecnológica. São Paulo: Fundação Cargil/Fundação ABC, 1999, p.45-52.
- PETRERE, C. & ANCHINONI, I. Alteração de tributos químicos no perfil do solo pela calagem superficial em capim nativo. **R. Bras. Ci. Solo**, v.-, n.25, p. 885-895, 2001.

Tabela 1. Valores dos índices de fertilidade do solo das áreas de estilosantes e capim nativo utilizadas no ensaio.

Camada cm	pH água	MO g/dm ³	P mg/dm ³	Ca	Mg	K	Al	H+Al cmol _c /dm ³	SB	CTCt	CTCe	V %	m	Argila dag/dm ³	Silte	Areia
Ensaio de adubação nitrogenada no milho e arroz em rotação com estilosante nativo																
0-5	4,3	18,0	87,1	0,43	0,08	0,15	0,45	3,22	0,66	3,9	1,1	17,1	40	11	2	87
5-10	4,2	14,3	49,7	0,25	0,01	0,08	0,56	3,63	0,34	4,0	0,9	8,5	62	14	1	85
10-20	4,2	10,5	12,5	0,18	0,03	0,05	0,60	3,14	0,26	3,4	0,9	7,7	70	14	2	84
20-40	4,1	6,0	2,8	0,17	0,01	0,05	0,56	2,56	0,23	2,8	0,8	8,3	71	16	1	83
40-60	4,4	6,8	0,7	0,13	0,01	0,03	0,43	1,90	0,17	2,1	0,6	8,0	72	18	5	77
Ensaio de adubação nitrogenada no milho e arroz em rotação com capim nativo																
0-20	5,0	14,5	0,86	0,71	0,15	0,01	0,47	2,31	0,87	3,2	1,3	27,4	35	11	7	82
20-40	5,0	10,2	0,26	0,94	0,14	0,01	0,42	1,65	1,09	2,7	1,5	39,8	28	16	6	78
40-60	5,1	5,3	0,00	0,77	0,12	0,01	0,32	1,49	0,89	2,4	1,2	37,4	26	19	7	74
60-80	5,2	3,1	0,00	0,61	0,11	0,01	0,20	1,07	0,73	1,8	0,9	40,6	22	24	7	69
80-100	5,3	3,0	0,00	0,64	0,10	0,02	0,18	1,24	0,76	2,0	0,9	38,0	19	28	5	67

Obs.: Análise feita no Laboratório de Análise de Solo e Planta da Embrapa Roraima.