

Foto: Amaury Burlamaqui Bendahan



## Resposta à Aplicação de Adubação Nitrogenada em Sorgo Forrageiro em Área de Savana no Estado de Roraima

Amaury Burlamaqui Bendahan<sup>1</sup>  
Moisés Mourão Jr.<sup>1</sup>  
Leandro Peccini<sup>2</sup>

### Introdução

O sorgo forrageiro, (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) no Brasil na última década, não tem tido uma grande expansão de área plantada, desestimulada, principalmente, pela baixa produtividade alcançada, intimamente ligada a fatores como, baixa fertilidade dos solos, adubações inadequadas e escolha de semente imprópria, que impedem a forrageira de demonstrar todo seu potencial. Nos últimos anos, entretanto, aumentou sua produção, tanto pela expansão da área plantada, quanto pelos acréscimos de produtividade (Silva & Almeida, 2004).

Determinações da densidade de semeadura e espaçamentos entre linhas ideais para diversas situações de manejo da cultura e adubação mais eficiente, entre outros fatores, são primordiais para o aumento da produtividade (Berenguer & Faci, 2001).

A nutrição das plantas é sem dúvida uma forma de aumentar a produção, isso se for bem feita e de modo adequado. Krantz & Chandler (1951), citados por Malavolta & Dantas (1987), comprovaram que a relação grãos/folhas + colmos no milho pode aumentar de 1:3 para 1:1 com maiores doses de nitrogênio (N) aplicadas. Por outro lado, Rodrigues Filho et al. (2006) não encontrou diferenças significativas entre quatro híbridos de sorgo forrageiro submetidos a três doses de N.

Neste ensaio, foram comparados a produção de fitomassa seca por hectare de 25 materiais, com e sem adubação de N em cobertura.

### Materiais e Métodos

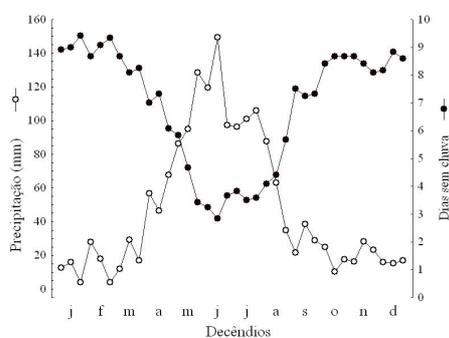
O ensaio foi conduzido no período de junho a outubro de 2006, no campo experimental do Água Boa, da unidade da Embrapa Roraima (Embrapa/RR), no município de Boa Vista, Roraima, com latitude de 2°40'60" e longitude de 60°50'31", altitude média em relação ao nível

<sup>1</sup> Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil – [amaury.mmourao@cpafrr.embrapa.br](mailto:amaury.mmourao@cpafrr.embrapa.br) }

<sup>2</sup> Graduando do curso de Agronomia – UFRR Estagiário Leandro Pecine, [leandropecine@hotmail.com](mailto:leandropecine@hotmail.com)

do mar de 90 m, vegetação é caracterizada por uma fitofisionomia do tipo savana gramíneo-lenhosa (Barbosa e Miranda, 2005). O Clima da região é o AwI na classificação de Köppen.

A área experimental apresenta relevo plano e solo classificado como Latossolo Amarelo Álico, distrófico, de textura média, pobre em matéria orgânica e na maioria dos nutrientes e com baixa saturação de bases. A área onde foi instalado o experimento foi utilizada em ensaios com soja no ano de 2004 e 2005. Seu regime de chuvas é caracterizado pela concentração de chuvas (cerca de 56% da precipitação total) nos meses de maio a julho, representando o período de maior precipitação pluvial. Já o período de menor precipitação pluvial é longo, com seis meses, ocorrendo nos meses de outubro a março, com uma representatividade de cerca de 17% da precipitação total. Um período intermediário é representado nos meses de abril, agosto e setembro, com cerca de 27% da precipitação total (Figura 1). A precipitação total anual na região do campo experimental Água Boa oscila num intervalo de confiança na ordem de 1.600-2.250mm.ano<sup>-1</sup>, com um valor médio 1878mm.ano<sup>-1</sup>. (Mourão Jr. *et al.*, 2003).



**Fig. 1:** Valores médios de precipitação pluvial decendial e de número de dias sem chuva. Adaptado de Mourão Jr. *et al.* (2003).

O experimento foi implantado em linhas duplas de cada um dos 25 materiais, espaçados de 0,7m. Cada tratamento (T1 – sem adubação com N em cobertura e T2 – com adubação com N em cobertura), teve 3 repetições. O plantio foi realizado no dia 23 de junho com adubação de 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60kg de K<sub>2</sub>O e 30 kg de N/ha para os dois tratamentos. Foi efetuado o desbaste no dia 16 de julho, seguido da adubação de cobertura (50 kg de N/ha no tratamento 2) no dia 17 de julho e combate ao ataque de lagartas que foi realizado no dia 18 de julho. A segunda adubação de cobertura foi efetuada 30 dias após a primeira adubação, também com 50 kg de N/ha. Os dados de produtividade de matéria seca das linhagens de sorgo forrageiro foram analisadas por meio do uso do modelo linear geral (GLM), adotando-se uma estrutura fatorial sob blocos casualizados. Os efeitos foram testados por meio do teste F, sendo adotado o nível de significância de 5%. Dada a significância dos efeitos do modelo, os valores médios acrescidos dos respectivos valores de erro padrão da média foram ordenados segundo o teste de comparação múltipla LSD (Steel e Torrie, 1980).

As análises foram conduzidas com auxílio da planilha eletrônica Excel e dos pacotes estatísticos SAS<sup>®</sup> System e Statistica 5.5<sup>®</sup> (Statsoft Inc., 2001).

## Resultados

Avaliando-se o efeito do modelo de análise adotado, tem-se que somente o efeito dos genótipos foi significativo ( $p < 0,01$ ). Avaliando-se os componentes de variâncias, com base na razão de somas de quadrados, tem-se que o

efeito “genótipos” é responsável por cerca de 38% da variação total dos dados, enquanto que o efeito da adubação representa somente cerca de 1% da variação global, já a interação representa cerca de 13% da variação global dos dados (Tabela 1).

**Tabela 1:** Quadro de análise de variância do modelo adotado sobre a produtividade de matéria seca

V.C.M.	g.l.	QM	F	p
Blocos	2	15.940	0,004697	n.s.
Genótipo	24	10.666.267	3,143057	**
Adubação	1	4.121.346	1,214448	n.s.
Genótipo *	24	3.727.735	1,098461	n.s.
Adubação				
Erro	98	3.393.597		

Onde: n.s. – não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \* - significativo ( $p < 0,05$ ); \*\* - altamente significativo ( $p < 0,01$ )

A produtividade média global de matéria seca situou-se em um intervalo de confiança de 95% de 6.927-7.618 kg/ha, centrado em um valor médio de 7.273kg/ha. (Tabela 2), acima da produtividade máxima (6724kg/ha) observada em experimento no cerrado do Amapá (Cavalcante et al., 1982), e muito próximos às menores produções (7898 a 7029kg/ha) encontradas em experimento em Roraima por Bendahan et al., (2005).

Dentre os genótipos, tem-se que, os que apresentaram melhores respostas com relação à produtividade de matéria seca foram os genótipos G21, G24 e G12 (9.020-9.330kg/ha), enquanto que os que apresentaram a menor produtividade de matéria seca foram os genótipos G03, G18 e G22 (4.220-5.583kg/ha), bem abaixo das produções, observadas por

Costa (1996) em Rondônia, que foi de 8007 kg/ha.

**Tabela 2:** Valores médios e erro padrão das médias de produtividade de matéria seca (kg/ha) dos genótipos de sorgo forrageiro, ordenados segundo o teste LSD ( $\alpha=0,05$ )

Genótipos	Cód	n	Média	EP	
540.191	G01	6	7.550	415	abcdefghijkl
540.195	G02	6	6.195	944	ghijk
540.197	G03	6	4.220	826	k
540.199	G04	6	6.332	255	fghij
540.203	G05	6	6.418	410	efghij
540.205	G06	6	6.180	707	hijk
540.207	G07	6	7.164	747	bcdefghij
540.211	G08	6	7.513	873	abcdefghijkl
540.213	G09	6	6.557	1.357	defghij
540.215	G10	6	7.019	806	bcdefghij
540.225	G11	6	8.526	576	abcde
540.247	G12	6	9.330	408	a
540.257	G13	6	6.943	838	bcdefghij
540.259	G14	6	6.690	846	cdefghij
540.263	G15	6	8.094	815	abcdefghijkl
540.265	G16	6	8.734	575	abc
540.267	G17	6	8.643	769	abcd
540.143	G18	6	5.264	864	jk
540.159	G19	6	6.179	766	hijk
540.253	G20	6	7.657	866	abcdefghijkl
540.223	G21	6	9.020	558	ab
540.193	G22	6	5.583	610	ijk
Volumax (§)	G23	6	8.304	1.009	abcdefg
1F305 (§)	G24	6	9.288	610	a
BRS 610 (§)	G25	6	8.414	506	abcdef
Total		150	7.273	175	

Onde: (§) variedades; Valores médios precedidos de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente, segundo o teste LSD, no nível de significância de 5%

Adotando-se um valor de produção de matéria seca média do experimento ao redor de 7.000kg/ha, foi aplicada uma classificação aos genótipos a partir deste limite.

Deste modo, tem-se quatro padrões de resposta a adubação empregada, sejam estes:

**SG[+][+]** Produtividade igual ou superior a  $7,0t.ha^{-1}$  com ou sem a adubação em cobertura de N; sendo considerados adaptados.

Representados por 13 genótipos, sendo estes: 540.191, 540.207, 540.211, 540.223, 540.225, 540.247, 540.253, 540.263, 540.265, 540.267 e as variedades 1F305, BRS 610, e Volumax.

Com um intervalo médio de produtividade de matéria seca de 7.164-9.330kg/ha.

**SG[+][-]** Produtividade igual ou superior a  $7,0t.ha^{-1}$  sem adubação de cobertura; sendo considerados adaptados. Representados por 04 genótipos, sendo estes: 540.195, 540.213, 540.215, 540.259

Com um intervalo médio de produtividade de matéria seca de 6.195-7.019kg/ha.

**SG[-][+]** Produtividade igual ou superior a  $7,0t.ha^{-1}$  com adubação de cobertura; sendo considerados adaptados e com potencial demandante de adubação nitrogenada

Representados por 03 genótipos, sendo estes: 540.159, 540.205, 540.257.

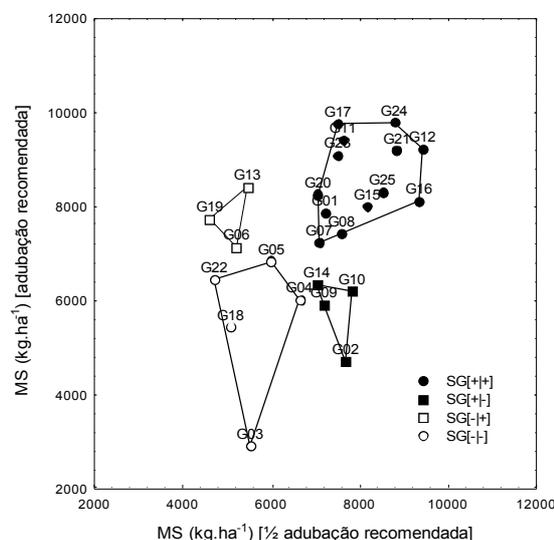
Com um intervalo médio de produtividade de matéria seca de 6.179-6.943kg/ha.

**SG[-][-]** Ausência de produtividade igual ou superior a  $7,0t.ha^{-1}$  com ou sem adubação de cobertura; sendo considerados não adaptados.

Representados por 05 genótipos, sendo estes:

Com um intervalo médio de produtividade de matéria seca de 4.220-6418kg/ha.

A Figura 2 representa um arranjo deste padrões potenciais de resposta dos genótipos a adubação nitrogenada.



**Fig. 2:** Disposição dos genótipos em função das produtividades de matéria seca nos níveis recomendados e metade deste; classificados, segundo o limiar de produtividade de matéria média e evidenciados por meio de envoltório convexo.

## Conclusões

Inferencialmente, os genótipos não apresentaram distinção quanto a adubação nitrogenada.

A partir de um limite empírico foi possível ordenar os genótipos em quatro padrões de potencial de demanda por adubação nitrogenada, desde materiais adaptados, aos não adaptados; incluindo demandas parciais.

## Referências bibliográficas

BARBOSA, R. I.; MIRANDA, I. S.

**Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima.** in BARBOSA, R. I.;

XAUD, H. A. M.; COSTA e SOUZA, J. M. (Org.) **Savanas de Roraima**. etno ecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris. Fundação Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima (FEMACT), Boa Vista. 61-78. 2005.

BENDAHAN, A. B.; MOURÃO JR., M.; RODRIGUES, J.A.S. **Avaliação e Potencial de Linhagens de Sorgo Forrageiro (Sorghum bicolor L.) em Área de Savana no Estado de Roraima**. Embrapa Roraima. Boa Vista. 7 p. 2005. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico 19).

BERENQUER, M.J.; FACI, J.M. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. **European Journal of Agronomy**, v.15, p.43-55, 2001.

CAVALCANTE, E. Da S.; ALVES, R.N.B.; FARIAS NETO, J.T. **Comportamento de sorgo forrageiro em área de mata de terra firme do território Federal do Amapá**. Macapá, AP:UEPAT Macapá, 1982. 3p (UEPAT Macapá. Pesquisa em Andamento, 18).

COSTA, N. De L. **Avaliação agrônômica de sorgo forrageiro nos cerrados de Rondônia**. Porto Velho, RO,: Embrapa-CPAF/RO, 1996. 4p. (Embrapa- CPAFRO: Comunicado Técnico, 113).

MOURÃO JR., M.; XAUD, H. A. M.; MOURA NETO, M. A.; OLIVEIRA JR., J. O. L.; SMIDERLE, O. J.; PEREIRA, P. R. V. S.;

GIANLUPPI, V. **Precipitação pluviométrica em áreas de savana de Roraima: campos experimentais Monte Cristo e Água Boa**. (Embrapa Roraima, 2003. 07 p Comunicado Técnico 19)

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J.P. Nutrição e adubação de milho. In: PATERNIANE, E.; VIEGAS, G.P. (Ed.) **Melhoramento e produção de milho**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, p.539-593.

RODRIGUES FILHO, O; FRANÇA, F. de S.; OLIVEIRA, R. de P.; OLIVEIRA, E. R. de; ROSA, B.; SOARES, T. V.; MELLO, S. Q. S. Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] submetidos a três doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, vol. 7, No 1 (2006).

SILVA, A.V.; ALMEIDA, F.A. Cultura do sorgo granífero na Região do Brasil Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 2004, Cuiabá. **Anais**. Cuiabá: Embrapa Gado de Corte; Empaer-MT, 2004.

StatSoft, Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 5.5. 2001.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and Procedures of Statistics: a biometrial approach**. 2. ed. Edition. MacGraw-Hill, New York. 1980. 633 p.

Comunicado  
Técnico, 21

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Roraima  
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial  
Telefax: (95) 3626 71 25  
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970  
Boa Vista - Roraima - Brasil  
[sac@cpafrr.embrapa.br](mailto:sac@cpafrr.embrapa.br)  
1ª edição  
1ª impressão (2006): 100

Comitê de  
Publicações

**Presidente:** Roberto Dantas de Medeiros  
**Secretário-Executivo:** Alberto Luiz Marsaro Júnior  
Membros: Aloísio Alcântara Vilarinho  
Gilvan Barbosa Ferreira  
Kátia de Lima Nechet  
Liane Marise Moreira Ferreira  
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

Expediente

**Editoração Eletrônica:** Vera Lúcia Alvarenga Rosendo