

Análise produtiva de híbridos experimentais de sorgo  
*(Sorghum bicolor (L.) Moench)*  
forrageiro no litoral piauiense



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 177**

# **Análise produtiva de híbridos experimentais de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) forrageiro no litoral piauiense**

*Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo  
Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza  
Milton José Cardoso  
Hoston Tomás Santos do Nascimento*

Teresina, PI  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Meio-Norte**

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires  
Caixa Postal: 01  
CEP: 64006-220 Teresina, PI  
Fone: (86) 3089-9100  
Fax: (86) 3089-9130  
Home page: [www.cpamn.embrapa.br](http://www.cpamn.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpamn.embrapa.br](mailto:sac@cpamn.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente: Flávio Favaro Blanco,  
Secretária executiva: Luísa Maria Gonçalves Resende  
Membros: Paulo Sarmanho da Costa Lima, Fábio Mendonça Diniz,  
Cristina Arzabe, Eugênio Celso Emérito Araújo, Danielle Maria Machado  
Ribeiro Azevêdo, Carlos Antônio Ferreira de Sousa José Almeida Pereira  
e Maria Teresa do Rêgo Lopes

Supervisão editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira  
Revisão de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira  
Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia  
Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende  
Foto da Capa: Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo

**1<sup>a</sup> edição**

1<sup>a</sup> impressão (2008): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Meio-Norte

---

Análise produtiva de híbridos experimentais de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) forrageiro no litoral piauiense / Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2008.  
16 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 177).

1. Sorgo forrageiro. 2. Híbrido. 3. Materia seca. 4. Produtividade. 5. Aclimatação. I. Azevedo, Diógenes Manoel Pedroza de. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série. CDD 633.174 (21. ed.)

# **Autores**

**Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo**

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Agronomia,  
pesquisador da Embrapa Meio-Norte,  
Teresina, PI.

*diogenes@cpamn.embrapa.br*

**Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza**

Engenheiro agrônomo, Ph.D em Genética Vegetal,  
pesquisador da Embrapa Meio-Norte,  
Teresina, PI.

*valdo@cpamn.embrapa.br*

**Milton José Cardoso**

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia,  
pesquisador da Embrapa Meio-Norte,  
Teresina, PI.

*milton@cpamn.embrapa.br*

**Hoston Tomás Santos do Nascimento**

Engenheiro agrônomo, Ph.D em Nutrição Animal,  
pesquisador da Embrapa Meio-Norte,  
Teresina, PI.

*hoston@cpamn.embrapa.br*

# Apresentação

A cultura do sorgo tem sido recomendada como uma alternativa para áreas onde o milho apresenta dificuldades para se estabelecer e produzir. Considerada uma planta mais adaptada às áreas onde ocorrem limitações de fertilidade de solo e pluviosidade, a cultura do sorgo apesenta-se como uma opção, em substituição ao milho, principalmente na alimentação animal.

No litoral Piauiense está localizada uma das mais importantes bacias leiteiras do estado. Na região é comum um longo período de estiagem, quando as pastagens constituem restrição ao crescimento e à produção animal. No caso de rebanhos leiteiros, a suplementação dos animais nessa época é de elevada importância. Nesse contexto, a silagem de sorgo surge como opção para nutrir o gado de leite com alimento volumoso de qualidade superior e compatível com os sistemas de produção existentes na região.

Este trabalho, identificando híbridos de sorgo forrageiro com alta produção de matéria seca e adaptados às condições ambientais do litoral piauiense, constitui importante contribuição para a pecuária leiteira da região.

*Hoston Tomás Santos do Nascimento*  
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

# **Sumário**

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>10</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>11</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>15</b>
<b>Referências .....</b>	<b>16</b>

# Análise produtiva de híbridos experimentais de sorgo (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) forrageiro no litoral piauiense

---

Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza

Milton José Cardoso

Hoston Tomás Santos do Nascimento

## Introdução

O sorgo, de modo geral, por suas características de cultivo e valor nutritivo tem sido considerado como substituto do milho na alimentação de ruminantes sob a forma de silagem, rolão ou corte verde. Esta cultura apresenta produção de massa verde e massa seca mais elevada que a do milho, especialmente em condições marginais de cultivo, como aquela de regiões de solo de fertilidade natural mais baixa e locais onde ocorrem estiagens longas e freqüentes, como é o caso da microrregião litorânea do Piauí. Essa microrregião possui uma das mais importantes bacias leiteiras do estado. A baixa produção das pastagens nessa microrregião, durante o período da seca, muitas vezes faz com que os pecuaristas utilizem a cultura do sorgo forrageiro em sistema de irrigação sob cultivo convencional, para produção de silagem ou corte verde, a fim de suprir a necessidade animal em volumoso, no período de maior carência. Nesse sentido, algumas pesquisas são necessárias a fim de atender à demanda por cultivares bem adaptadas e com maior produção de matéria seca. O ensaio foi conduzido, sob sistema de irrigação convencional no campo experimental de Parnaíba-PI, pertencente à Embrapa Meio-Norte. Foram avaliados diversos híbridos de sorgo forrageiro desenvolvidos pelo programa de melhoramento da Embrapa Milho quanto à produção de matéria seca e de matéria verde e outras características agronômicas, nas condições ambientais da microrregião litorânea do estado do Piauí.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido, sob sistema de irrigação convencional, no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, localizado no Município de Parnaíba-PI, (03°05'S, 41°46'W), entre 26 de abril e 30 de setembro de 2007.

O clima local é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, caracterizado por apresentar no mês mais frio temperaturas acima de 18 °C e no mês mais seco precipitações abaixo de 60 mm (JACOMINE, 1986).

O solo da área, segundo Melo et al. (2004) é classificado como um Latossolo Amarelo Distrófico típico, apresentando, antes da semeadura, na camada 0–20 cm de profundidade, as características químicas: pH em água 5,75; Ca, Mg, Al, H + Al e CTC (soma de bases): de 1,65; 0,78; 0,00; 1,62; e 4,22  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , respectivamente; P = 12,10  $\text{mg dm}^{-3}$ ; K = 0,11  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ; 12,73  $\text{g kg}^{-1}$  de matéria orgânica; saturação por base 61,66 % e saturação por alumínio 0,0%.

O delineamento experimental foi blocos casualizados dispostos em três repetições. As parcelas constaram de duas fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m entre si, sendo considerados úteis os 3,0 m centrais de cada fileira, totalizando 4,2  $\text{m}^2$ . As sementes foram distribuídas manualmente à profundidade de 2,5 cm, em uma densidade de semeadura de modo a se obter um estande após o desbaste de 12 plantas por metro.

Foram avaliados 22 híbridos experimentais de sorgo forrageiro (Tabela 1), comparados com três cultivares comerciais, IF 305, VOLUMAX, e BRS 510. A adubação de estabelecimento constou de 30  $\text{kg ha}^{-1}$  de N, 60  $\text{kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 45  $\text{kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . Em cobertura, aos 35 dias após o plantio e também após o primeiro corte das plantas, foram aplicados 40  $\text{kg ha}^{-1}$  de N. O corte foi realizado manualmente quando o grão se encontrava no estádio leitoso a pastoso, quando foram colhidas todas as plantas da área útil, cortadas a 10 cm da superfície do solo e pesadas para determinação da produção de massa verde (MV). Posteriormente, parte das amostras foi picada em partículas de aproximadamente 2,0 cm e, nesse material, determinou-se a porcentagem de massa pré-seca em estufa a 75 °C com consequente determinação de MS. Os parâmetros avaliados foram número de dias do plantio à ocorrência de

50 % de florescimento antes do primeiro corte (FLO), número médio de dias do plantio à data do primeiro corte (corte 1), altura de plantas (AP), número de plantas colhidas (NP), porcentagem de folhas mortas (PFM), peso de massa verde (MV) e peso de massa seca (MS), por ocasião dos dois cortes. Realizaram-se análises de variância e as médias foram comparadas pelo o teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se as médias dos dados referentes às avaliações realizadas até o primeiro corte. As análises de variância revelaram efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para todas as variáveis, exceto para número de dias do plantio até a data do 1º corte (corte 1).

O número de dias para as plantas com 50% de florescimento oscilou entre 52 (0670113; 0670105; 06770089) e 63 dias (0670089), sendo que a média desse último híbrido foi inferior apenas ao da testemunha IF 305 (69 dias). A média geral para o número de dias para o corte 1 foi 66 dias. O corte mais tardio foi realizado aos 74 dias no híbrido 0670099 e na testemunha IF 305, seguido do híbrido 0670115 e da testemunha BRS 510, aos 68 dias. Nos demais tratamentos, o corte 1 realizou-se aos 65 dias após o plantio.

Altura de planta, segundo Carvalho (1995), é uma característica que está diretamente relacionada com fertilidade do solo, condições climáticas, época de plantio e potencial genético e apresenta correlação positiva com os valores produtivos de matéria verde e matéria seca. A média das alturas de plantas do ensaio foi 239 cm, e 16 dos tratamentos apresentaram porte superior a esse valor. Os híbridos com porte mais elevado foram 0670095, 0670109, 0670085 e 0670113, superando a testemunha VOLUMAX (260 cm), mas sendo inferior à IF 305 (280 cm), que se destacou apresentando o maior porte. Considerando-se a aptidão dos híbridos avaliados, todos os tratamentos alcançaram boas alturas. Embora não tenham sido realizadas análises de correlação, observa-se que as médias das alturas de plantas apresentaram forte relação com a produção de massa verde e massa seca (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resultado das médias das variáveis obtidas na avaliação do ensaio de análise produtiva de híbridos de sorgo forrageiro. Número de dias do plantio ao florescimento (FLO), número médio de dias do plantio à data do primeiro corte (corte 1), altura média de plantas (Alt), número de plantas colhida por área útil (NPC), número de folhas mortas após a maturação (NFM), peso de massa verde (MV), porcentagem de massa seca (%MS) e peso de massa seca (MS). Teresina, 2007.

Híbrido	Flo	Corte 1	Alt	NPC	NFM	MV <sup>(1)</sup>	%MS	MS <sup>(1)</sup>
IF 305	69	74	280	64,7	10	25,06	31,77	7,96
0670103	54	65	232	72,7	27	23,27	22,81	5,31
0670119	53	65	242	88,3	22	21,17	22,59	4,78
VOLUMAX	58	65	260	77,7	27	20,66	24,91	5,15
0670087	53	65	226	78,3	12	20,48	22,85	4,68
BRS 510	54	68	223	58,0	8	20,33	21,33	4,34
0671026	54	65	226	80,7	20	19,59	20,72	4,06
0670095	55	65	261	76,0	18	18,71	26,06	4,88
0670109	53	65	260	85,7	15	18,64	28,58	5,33
0670097	54	65	256	85,7	10	18,62	27,06	5,04
0670101	53	65	249	80,7	15	18,22	30,37	5,53
0670089	52	65	243	78,0	13	18,09	29,46	5,33
0670085	54	65	268	89,3	20	18,08	29,42	5,32
0670115	56	68	242	53,0	18	17,92	27,29	4,89
0670113	52	65	270	75,7	17	17,77	26,70	4,75
0670079	53	65	248	85,7	15	17,61	25,26	4,45
0670093	54	65	246	83,7	22	17,54	28,14	4,94
0670091	54	65	217	74,7	12	16,88	25,10	4,24
0670081	53	65	244	85,0	10	16,63	26,60	4,42
0670111	54	65	257	88,0	15	16,62	26,77	4,45
0670105	52	65	240	76,0	18	16,13	29,42	4,75
0670117	54	65	247	85,0	25	16,06	29,89	4,80
0670083	58	65	201	76,3	7	15,15	23,23	3,52
0670107	54	65	206	47,0	13	14,87	23,56	3,50
0670099	63	74	135	77,3	12	13,73	27,70	3,80
Média	55	66	239,3	76,92	16	18,31	26,30	4,81
CV(%)	2,58	4,31	4,63	9,01	11,26	10,96		14,09
DMS	4,496	9,013	35,068	21,96	20,905	6,35		2,14
F	**	NS	**	**	*	**		**

**Tabela 2.** Resultado das médias do segundo corte do ensaio de avaliação de híbridos de sorgo forrageiro. Número de dias do plantio ao segundo corte (DSC), altura de plantas (Alt.), número de plantas colhida por área útil (NPC), número de folhas mortas após a maturação (NFM), peso de massa verde na parcela (PMV), peso de massa seca (PMS) e médias da soma das produções de MV e MS dos dois cortes . Teresina, 2007.

Híbrido	SC	Alt	NPC	MV (kg)	MS (kg)	MV (Total)	MS (Total)
IF 305	134,0	170	73	9,24	2,93	34,30	10,89
0670103	137,0	172	70	11,03	3,05	34,30	8,36
0670119	137,0	173	85	11,33	2,97	32,50	7,75
VOLUMAX	137,0	189	69	11,91	3,28	32,56	8,43
0670087	127,0	148	72	10,22	2,89	30,70	7,57
BRS 510	137,0	158	67	9,38	2,58	29,71	6,91
0671026	137,0	166	66	10,22	2,72	29,81	6,77
0670095	137,0	193	82	12,50	3,66	31,22	8,54
0670109	137,0	193	79	11,53	3,49	30,17	8,82
0670097	137,0	172	83	10,98	3,16	29,60	8,19
0670101	137,0	169	75	8,81	2,84	27,03	8,37
0670089	137,0	170	69	9,26	2,79	27,35	8,11
0670085	127,0	176	73	9,86	3,11	27,94	8,43
0670115	137,0	179	54	10,28	2,85	28,20	7,74
0670113	137,0	197	77	11,99	3,62	29,76	8,36
0670079	127,0	171	100	11,14	3,51	28,75	7,96
0670093	137,0	179	68	10,67	2,95	28,21	7,88
0670091	137,0	152	57	8,09	2,08	24,97	6,31
0670081	127,0	179	83	9,72	2,85	26,35	7,28
0670111	137,0	188	84	10,10	2,83	26,72	7,28
0670105	137,0	170	79	9,75	3,31	25,88	8,06
0670117	141,5	173	73	10,77	3,18	26,82	7,98
0670083	127,0	131	83	7,15	2,05	22,30	5,57
0670107	137,0	151	45	7,87	2,43	22,74	5,94
0670099	132,3	108	107	6,12	1,76	19,85	5,56
Média	134,78	169	75	10,00	2,92	28,31	7,72
CV(%)	5,66	8,53	13,34	18,65	17,7	10,23	11,57
DMS	24,452	45,64	31,633	5,90	1,66	9,17	2,83
F	**	**	**	**	**	**	**

As produções de MV variaram de 13,7 a 25,1 kg 4,2 m<sup>-2</sup>, mostrando a grande variabilidade entre os materiais avaliados no que diz respeito a essa variável. Os maiores valores foram alcançados pelos híbridos 0670103 (23,3 kg 4,2 m<sup>-2</sup>) e 0670119 (21,2 kg 4,2 m<sup>-2</sup>), sendo superados apenas pela testemunha IF 305 (25,1 kg 4,2 m<sup>-2</sup>), mas não pela testemunha VOLUMAX (20,66 kg 4,2 m<sup>-2</sup>), que foi superior aos demais tratamentos. A produtividade obtida no primeiro corte, neste ensaio, por essa cultivar corresponde a 49 t ha<sup>-1</sup>, superior àquela obtida por Azevedo et al. (2002), sob condições não irrigadas no Rio Grande do Sul, que foi de 47 t ha<sup>-1</sup>.

As médias do número de plantas colhidas por área variaram de 89,3 a 53 plantas, em torno da média geral de 76,9 plantas (183.000 plantas h<sup>-1</sup>). O número de plantas por área (NPC) não interferiu aparentemente na produção de MV ou MS.

As proporções de massa seca encontradas na matéria verde se acham dentro do intervalo normal recomendado para determinadas finalidades, como aquela sugerida por Faria (1986), que recomenda colher o sorgo para silagem quando ele apresentar proporção de MS entre 28 % a 38 %. No ensaio, as proporções variaram de 20,72 % a 31,77 %, com a média de 26,30 %. Esse valor mais elevado foi encontrado na testemunha IF 305, que apresentou também floração, altura média de planta e produção de massa verde superiores aos demais tratamentos.

As produções de massa seca variaram de 7,96 kg (IF 305) a 3,80 kg (0670099) kg por parcela útil, isto é, de 18,96 t ha<sup>-1</sup> a 8,34 t ha<sup>-1</sup>. Excluindo as produções de MS dos três híbridos menos produtivos (0670083, 0670107 e 0670099), os demais valores estão dentro da faixa considerada como ótima por Carvalho (1995), em cujos experimentos as produtividades médias obtidas pelo sorgo variaram de 10,0 a 15,0 t ha<sup>-1</sup> de MS. Cinco híbridos apresentaram produções superiores a 5,30 kg, superando a testemunha VOLUMAX (5,147 kg), porém inferiores à testemunha mais produtiva IF 305 (7,96 kg). Esta cultivar de ciclo mais longo apresentou a mais elevada produção de MS em virtude da maior altura e maior produção de MV. A média de folhas mortas na parcela útil variou de 27 (testemunhas IF305 e VOLUMAX) a 7 unidades (híbrido 0670083).

Com relação ao corte da rebrota, todas as variáveis apresentaram efeito significativo para tratamentos. As alturas de planta, de modo geral, sofreram uma redução de 29,3 % em relação ao resultado obtido no primeiro corte.

Em média, as produtividades de MV e MS obtidas na rebrota alcançaram 55 % e 61 % daquelas obtidas no primeiro corte, sendo que, alguns dos tratamentos não obtiveram desempenho semelhante ao obtido na primeira avaliação (Tabela 2). Os melhores desempenhos com relação à essas variáveis no segundo corte foram alcançados por seis dos tratamentos, entre eles, o híbrido 0670095, destacou-se com a maior produção de MV (12,50 kg) e MS (3,66 kg), superando a testemunha IF 305 (9,240 kg e 2,93 kg, de MV e MS, respectivamente. Já as maiores produções totais de MS (1º corte + rebrota) foram verificados pelos tratamentos IF 305 (10,891 kg) e 0670109 (8,82 kg), seguidos dos tratamentos 0670095 (8,54 kg) e 0670085 (8,43 kg). Considerando-se as produções totais de MS, os híbridos avaliados não apresentaram ganho de produção com relação à testemunha IF 305, exceto com relação à precocidade.

## Conclusão

Os resultados preliminares obtidos em um ano e em um só local sugerem que as cultivares que obtiveram produção total (corte 1 + rebrota) de MS superior a 8,00 kg 4,2m<sup>-2</sup> podem ser consideradas como as mais promissoras para as condições litorâneas do Estado do Piauí. Entre elas, destacaram-se os tratamentos IF 305, 0670109, 0670095 e 0670085.

## Referências

- AZEVEDO, E. B.; NORNBERG, J. L.; SILVA, S. P.; MENEGAZ, A. L.; COSTA, L. P. D.; MEDEIROS, F. S.; CHIELLE, Z. G.; MELLO, R. de O. Análise produtiva de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*) visando a produção de silagem na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis. **Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo:** anais. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo: Epagri, 2002. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, D. D. de. Competição de variedades de sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*) para produção de forragem para ensilagem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 52, n. 2, p. 133-138, 1995.
- FARIA , V. P. Técnicas de produção de silagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 114-119.
- JACOMINE, P. K. T. (Coord.). **Levantamento exploratório:** reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS: SUDENE-DRN, 1986. v. 1, 398 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 36; SUDENE-DRN. Série Recursos de Solos, 18).
- MELO, F. de B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/UEP de Parnaíba.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 25 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 89).



**Meio-Norte**

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

