

V. 8, n. 2, p. 54 -59, abr – jun , 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande.  
Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR.  
Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:  
http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/

**Francisco Cássio G. Alvino**\*<sup>1</sup>  
**José Alberto C. Wanderley**<sup>2</sup>  
**Marcos Eric Barbosa Brito**<sup>3</sup>  
**Claudio Ferreira Barreto**<sup>1</sup>  
**Pedro Dantas Fernandes**<sup>4</sup>  
**Delzuite Teles Leite**<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

1 Graduando em Agronomia, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Rua Jairo Vieira Feitosa, s/n, CEP.: 58840-000, Pombal, PB. E-mail: [cassioalvino@hotmail.com](mailto:cassioalvino@hotmail.com)

2 Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB.

3 Prof. Doutor, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Pombal, PB.

4 Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

5 Mestranda Horticultura, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Pombal, PB

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN 1808-6845  
Artigo Científico

## Rendimento de fitomassa do sorgo sacarino sob sistemas de captação de água “in situ”

### RESUMO

O sorgo é o quinto cereal mais cultivado no mundo, tendo aplicações na alimentação animal, humana e produção de biocombustíveis, contudo, seu cultivo é limitado pela deficiência hídrica, assim objetivou-se avaliar a produção da fitomassa do Sorgo sacarino sob técnicas de captação de água chuva in situ no semiárido Paraibano. O experimento foi instalado em condições de campo, sob delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos, camalhões, sulcos, bacias e sem estrutura, repetidos em seis blocos, sendo avaliada, a fitomassa fresca da parte aérea da cultura aos 120 DAS. Verificou-se que houve diferença entre as técnicas de conservação de água no solo quanto ao conteúdo de fitomassa fresca e seca da cultura do sorgo, sendo que o cultivo do sorgo é mais adequado em Bacias de cultivo, obtendo-se maior produção de fitomassa da planta.

**Palavras-chave:** Sulcos, camalhões e bacias.

## Fresh biomass yield of sweet sorghum under water harvesting systems "in situ"

### ABSTRACT

Sorghum is the fifth most cultivated cereal in the world, having applications in animal feed, human and biofuel production, however, its cultivation is limited by water stress, thus aimed to evaluate the biomass production of sorghum under saccharine capture techniques in situ rain water in the semiarid Paraibano. The experiment was conducted in field conditions in a randomized block experimental design, with four treatments, ridges, furrows, basins and without structure, repeated in six blocks, being evaluated, the fresh weight of the aerial part of the culture at 120 DAS. It was found that there were differences between the techniques of water conservation in soil on the content of fresh biomass and dry sorghum, and sorghum cultivation is more suitable for cultivation basins, yielding greater production of biomass plant.

**Keywords:** grooves, ridges and basins.

## INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é uma Poaceae originária da África, mais precisamente da Etiópia e é o quinto cereal mais cultivado no mundo Ribas (2003). Tem sido explorada, principalmente, com fins de alimentação animal, humana, e como matéria-prima para a produção de etanol, como também destinada à fabricação de bebidas alcoólicas, hoje a área plantada no Brasil é de aproximadamente 1,5 milhões de hectares Purcino (2011). São cultivadas principalmente em zonas Áridas e Semiáridas, condições favoráveis para a cultura atingir altas produções de forragem e grãos. Segundo Purcino (2011) o Sorgo é uma espécie bem adaptada a ambientes extremos de estresses abióticos, especialmente, de temperatura do ar e umidade do solo. Este comportamento de rusticidade às condições ambientais confere ao sorgo condições favoráveis à sua adaptação em relação a outras espécies comerciais, todavia, a maior disponibilidade hídrica tende a aumentar o rendimento da cultura.

Segundo Silva et al, (1993), em função da grande variação das chuvas registradas nas unidades geoambientais, identificadas na região semiárida do Nordeste brasileiro é de fundamental importância o preparo do solo com técnicas de captação de água de chuva “in situ”, visando assegurar os cultivos implantados em regime de sequeiro, principalmente, para amenizar os efeitos do déficit hídrico ocorrido em anos de pouca precipitação pluviométrica.

Sendo assim, tomando-se por base que a cultura do Sorgo possui diversos mecanismos de tolerância à seca, é possível viabilizar a produção do sorgo em áreas fora do zoneamento agrícola da cana, visando à produção do etanol, fato que, aliado ao uso de técnicas simples de preparo do solo, visando à captação da água de chuva “in situ”, as quais são mais apropriadas aos sistemas de produção adotados pelos agricultores, e podem ser implantadas usando-se tanto a tração mecânica quanto a tração animal Duret et al., (1985). Desta maneira, pode-se garantir a implantação de uma cultura de grande importância no setor econômico, social e alimentar, notadamente em regiões Semiáridas, principalmente na época de escassez, podendo seu cultivo ser potencializado com uso de técnicas de conservação de água e solo.

Assim, objetivou-se avaliar a produção da fitomassa do Sorgo sacarino sob técnicas de captação de água chuva in situ no semárido Paraibano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições campo, em regime de sequeiro, entre os meses de abril e julho de 2011, em uma área localizada no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), campus de Pombal-PB, pertencente à UFCG. Localizado sob as coordenadas 6° 46' 52,15" S e 37° 48' 3,57" O, a uma altitude de 185 m, o clima da região é, segundo a classificação de Koppen, do tipo BSh, ou seja, semiárido

quente e seco, com precipitação média de 750mm, e evaporação média anual de 2000 mm.

O delineamento foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos sendo três técnicas de preparo do solo em camalhões, sulcos e bacias, mais uma testemunha, sem preparo do solo, repetidas em seis blocos, totalizando 24 parcelas. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de seis metros espaçadas em 0,5m entre si, com uma densidade de 15 plantas por metro linear após o desbaste Neumann et al., (2005), perfazendo uma área de 12 m<sup>2</sup>, utilizaram-se sementes da cultivar BRS-601 de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L.) obtidas junto à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). A todos os tratamentos foram adicionado 10 litros de esterco bovino para cada m<sup>2</sup>, como também restos de palhada como cobertura morta. Durante o experimento, com uso de termohigrometro, foram coletados dados climático referente a umidade relativa, temperatura; a precipitação foi obtida por meio de um pluviometro instalado nas dependencia da EMATER –PB, sendo disposto os dados de três épocas referentes a: 1. Período de chuvas; 2. Período de estiagem, 3. Retorno das chuvas.

Para realizar as avaliações das fitomassas aos 120 DAS, foram observados de forma destrutivas em quatro plantas selecionadas em cada parcelas, escolhidas aleatoriamente na área útil das parcelas. A parte aérea das plantas foi cortada rente à superfície do solo, e pesou-se todo o material vegetal coletado no campo, separando-se folhas de caule. Imediatamente após as pesagens da massa fresca, os materiais foram acondicionados em sacos de papel, para serem submetidas à secagem em estufa de aeração forçada a 60 °C, e após 72 horas ao atingirem massa constante, realizou-se a pesagem em balança de precisão modelo: J h 2102 - Bioprecisa, 2100g (0,01 G).

Os dados obtidos para peso da fitomassa foram submetidos às análises de variâncias e teste de tukey a níveis de 1% de probabilidade com base em metodologia contida em Ferreira, (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Figura 1A, considerando o período de crescimento das plantas na área experimental (Abril a julho de 2011), verifica-se que a temperatura do ar medida às 9 horas da manhã, variou entre 29 e 40°C, havendo, todavia, maior concentração de dias com temperaturas entre 30 e 35°C, todavia, não foram observadas anomalias nas plantas por motivo de restrição a temperatura, ou seja, a cultura de sorgo, cultivadas na área, completou seu ciclo sem ocorrências visuais de anomalias que viessem a indicar problemas em função da temperatura.

Tal situação demonstra o potencial de produção desta cultura no estado da Paraíba, notadamente na região Semiárida, pois o Sorgo, sendo uma planta de metabolismo C<sub>4</sub>, há maior adaptação a condições que proporcionam maior atividade de transpiração Taiz & Zeiger,(2009); segundo informações contidas em

## Rendimento de fitomassa do sorgo sacarino sob sistemas de captação de água “in situ”

Rodrigues et al., (2003), a temperatura máxima é de 38°C e a mínima é de 16°C, podendo destacar que a cultura não teve seu ciclo comprometido pela ocorrência das temperaturas, confirmando as informações contidas na literatura.

Na Figura 1B, pode-se observar os dados de umidade relativa, verificando-se valores entre 50 e 70% de umidade, notadamente nos primeiros dois meses de cultivo da cultura, havendo uma redução para cerca de 40 a 60% no final do período de cultivo. Tais umidades são características do período chuvoso, como pode ser visualizado na Figura 2, fato que pode ser demonstrado pela sintonia da redução da umidade do ar e das precipitações nos dois últimos meses.

Tais umidades relativas não tendem a ser as mais adequadas ao cultivo da cultura, por possibilitar aumento

do processo de transpiração, pois, segundo informações de Cayón Salinas (2004), estudando plantas de bananeira sob condições controladas, a umidade relativa do ar altera a taxa fotossintética das plantas. Todavia, deve-se salientar que não houve, nenhuma incidência de doenças que comprometessem ou mesmo que chegassem ao nível de dano econômico, a ponto de ser viabilizado o uso de defensivo nas lavoura do sorgo sacarino.

Um aspecto ambiental de grande importância para o cultivo é a precipitação, neste sentido, as chuvas variaram, durante o período de cultivo, entre 0 e 100 mm, havendo maior concentração nos meses de abril e maio, com menores precipitações entre junho e julho. Durante este período o total de chuvas foi de 363 mm, quantidade que foi suficiente para que as plantas completassem seus ciclos.

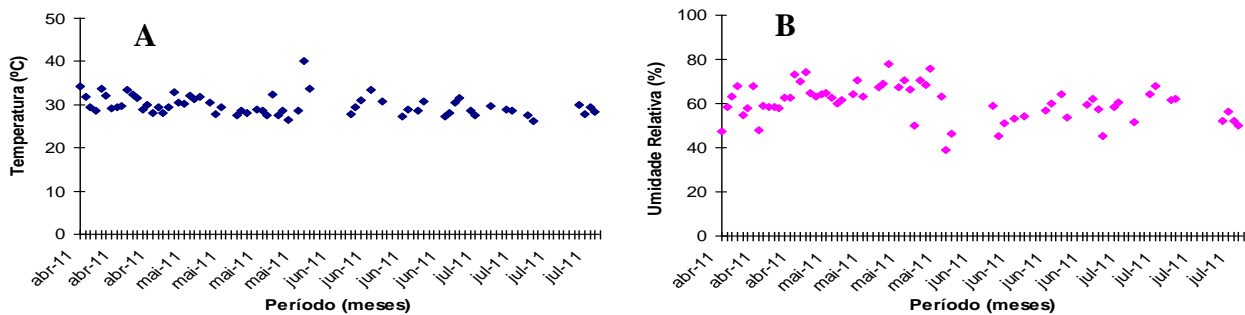


Figura 1: Temperatura do ar (°C), (A) medido às 9 horas, na área experimental durante a condução do experimento; Umidade Relativa (%) (B) medido às 9 horas, na área experimental durante a condução do experimento. Pombal, PB, 2011.

Um fato importante é que a pesquisa esta relacionada ao uso de técnicas que proporcionem maior captação de água, desta maneira, permitindo que as plantas se estabeleçam e possam passar pelas fases de desenvolvimento com redução do estresse hídrico, assim, como pode ser visualizada na Figura 2, a ocorrência de chuvas foi constante no período, á exceção das duas

primeiras semanas de junho, neste sentido, os resultados a serem apresentados a posteriormente far-se-ão ênfase ao período chuvoso anterior (ultima semana de maio) e a segunda semana de junho, quando ocorreram maior situação de estresses.

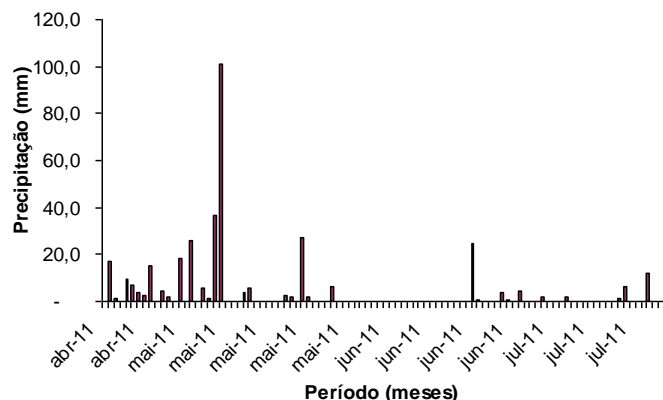


Figura 2: Precipitação (mm), medido por meio de pluviômetro instalado na Emater de Pombal, PB, durante a condução do experimento. Pombal, PB, 2011.

Observando, na Tabela 1, as fitomassas frescas da cultura do sorgo colhida aos 120 DAS, verificando-se diferenciação significativa entre as técnicas de captação de

água quanto a matéria fresca das folhas, matéria fresca do caule e matéria fresca da parte aérea.

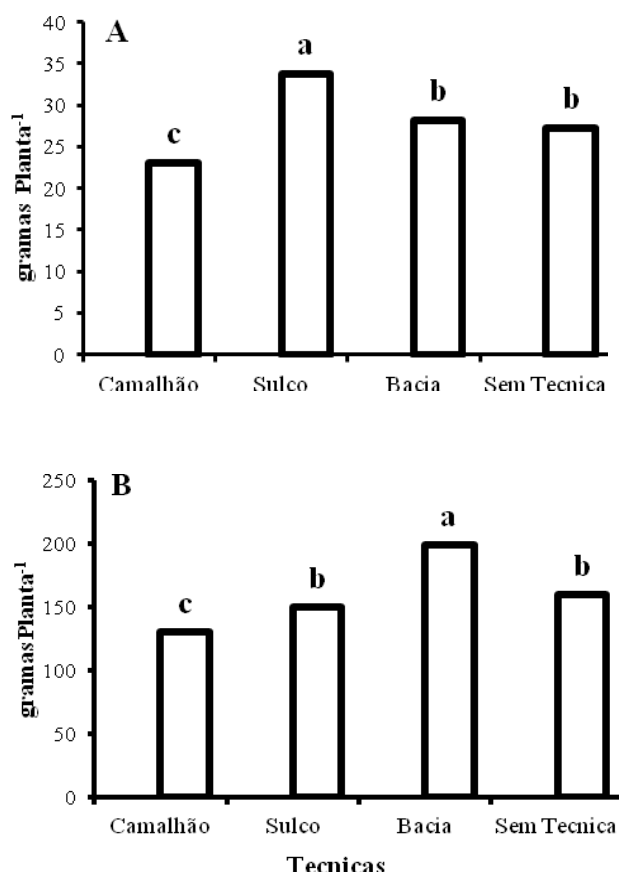
Conforme a Figura 3A, verifica-se que as plantas cultivadas no sulco apresentaram a maior produção de fitomassa fresca das folhas, quando comparado com a

produção obtida nas bacias e no cultivo sem técnica, que não se diferenciaram estaticamente. Já a menor produção foi observada em função nos camalhões, com 23,05 g/planta.

**Tabela 1:** Resumo da análise de variância para massa fresca das folhas (g/planta), massa fresca do caule g/planta, massa fresca da parte aérea em função das técnicas de captação de água *in situ* para a cultura do sorgo. Pombal, PB, 2012.

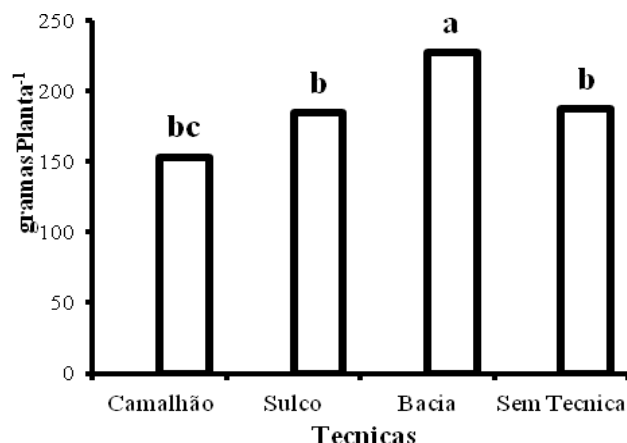
Fonte de Variação	GL	QM		
		MFF	MFC	MFPA
Técnicas	3	116,1827**	5042, 7634**	5552, 1378**
Bloco	5	3,9918	50,1148	39,6325
Resíduo	15	4,3506	131, 8330	130, 5369
CV		7,44	717	607
Média		28,0418	160, 1041	188, 1459

Quando observamos os resultados para massa fresca do caule na Figura 3B, assim como para a variável discutida anteriormente, o camalhão foi o tratamento responsável pela menor produção, enquanto a bacia proporcionou os melhores resultados com 199,35g /planta, sendo o sulco e sem técnica equivalente estatisticamente a nível 1% de probabilidade.



**Figura 3:** Matéria fresca das folhas (A), Matéria fresca do caule (B), das plantas de sorgo em função das técnicas de captação de água *in situ*. Pombal, PB, 2011.

Conforme a Figura 4, pode-se verificar que as plantas cultivadas em Bacias apresentaram um maior acúmulo de fitomassa fresca total da parte aérea, com média de 227,48 gramas por planta, quando comparado com a produção das plantas cultivadas nos camalhões, obtendo-se 74,18 gramas a mais nas plantas sob bacias, já as plantas cultivadas nos sulcos e sem técnicas, também ficaram abaixo das cultivadas na bacia, mas se comportaram estatisticamente similares para esta variável.



**Figura 4:** Massa fresca da parte aérea das plantas de sorgo em função das técnicas de captação de água *in situ*.

Com base na análise de variância aos 120 (DAS), tabela 2, para as variáveis massa seca, do caule, folha e total da parte aérea, observamos diferença significativa entre as técnicas estudadas.

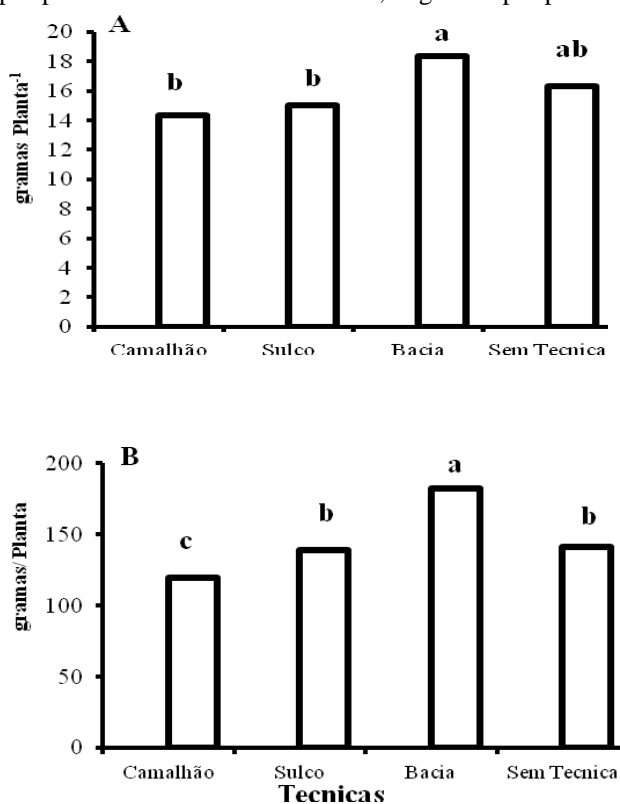
## *Rendimento de fitomassa do sorgo sacarino sob sistemas de captação de água "in situ"*

**Tabela 2:** Resumo da análise de variância para massa seca das folhas (g planta<sup>-1</sup>), massa seca do caule g/planta, massa seca total da parte aérea em função das técnicas de captação de água *in situ* para a cultura do sorgo. Pombal, PB, 2012.

Fonte de Variação	GL	QM		
		MSF	MSC	MSTPA
Técnicas	3	19.0239**	4152.3616**	4712.4407**
Bloco	5	1.4090	72.5482	77.4767
Resíduo	15	1.5941	42.4738	41.7220
CV		7.89	4.48	4.00
Média		16.0045	145.5442	161.5488

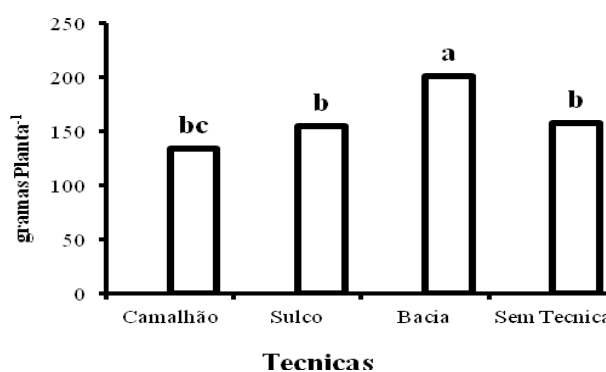
De acordo com a Figura 5A pode se observa que as plantas cultivada em Bacias apresentaram um maior acúmulo de massa seca das folhas, com média de 18,37 gramas por planta, não sendo diferenciada estaticamente na produção de massa seca das folhas das plantas cultivada sem tecnica, já as plantas cultivadas em camalhões, sulco e sem tecnica não diferenciarão entre si estatisticamente para acúmulo de materia seca das folhas.

Na Figura 5B tem-se o resultado de materia seca do caule, onde verificamos que as plantas cultivadas em Bacias apresentaram um maior acúmulo de materia seca, com produção media 182,22 grama por planta, tendo 62,59 grama por planta a mais do que as plantas cultivadas em camalhões, onde pode-se notar o menor acúmulo de fitomassa. Nas plantas cultivas em sulco e sem tecnica não houve diferenciação estatisticamente, as media de produção das plantas cultivada em sulco foi 139,18 grama por planta e sem tecnica foi de 141,13 gramas por planta.



**Figura 5:** Matéria seca das folhas (A), Matéria seca do caule (B), das plantas de sorgo em função das técnicas de captação de água *in situ*. Pombal, PB, 2011.

Podemos observar na Figura 6, que as plantas cultivadas em Bacia obtiveram maior acúmulo de matéria seca total da parte aérea (cm), com media de 200,59 gramas por planta, quando comparado com a produção de referente aos tratamentos sulco e sem tecnica que não difericiaram entre se estaticamente. Já a menor produção observou-se em função dos camalhões, com 23,05 gramas planta.



**Figura 6:** Matéria seca total da parte aérea das plantas de sorgo em função das técnicas de captação de água *in situ* Pombal, PB, 2011.

### CONCLUSÕES

O uso de técnicas de conservação no cultivo do sorgo pode garantir maior produção de fitomassa, sendo mais indicado o uso de bacias de cultivo;

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAYÓN SALINAS, D.G. Ecofisiologia y productividad del plátano (*Musa AAB* Simmonds). In: Reunión Internacional Para Cooperación en la Investigación de Banano en el Caribe y en América Central, 16., 2004, Oaxaca, México. Memorias... San José, Costa Rica: Corbana, 2004. p.172-183

DURET, T.; BARON, V.; ANJOS, J.B. dos Mecanização agrícola e alternativas para o cultivo de sequeiro. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 10p. (EMBRAPA-CPATSA. 43.

FERREIRA, D. F. Sistema de análise de variância para dados balanceados: SISVAR. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. (CD-ROM).

GUERRA, H.O.C. Física dos solos. Campina Grande: Editora Universitária. 173p., 2000.

NECHET, K.L.; HALFELD VIEIRA, B.A. Cercosporioses em feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no estado de Roraima. *Fitopatologia Brasileira*, v.31 (Supl.), p. S362, 2006b.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; MACCARI, M.; SOUZA, A.N.M.; PELLEGRINI, L.G.; FREITAS, A.K. Produção de forragem e custo de produção da pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo. *Revista Brasileira Agrociência, Pelotas*, v.11, n.2, p.215-220, 2005.

PURCINO, A.A; Sorgo sacarino na Embrapa: Histórico, importância e usos. *AGROENERGIA* Ano II, Edição nº, agosto de 2011, p 6-7.

RIBAS, P. M. Sorgo: introdução e importância econômica. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 26.

RODRIGUES, J.A.S.; VERSIANI, R.P.; FERREIRA, M.T.R. Cultivo do Sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003, disponível em [http:// sistema de produção.cntia.embrapa.br/ Fontes HTML/Sorgo/cultivo Sorgo/htm](http://sistema.deproducao.cntia.embrapa.br/Fontes/HTML/Sorgo/cultivoSorgo/htm). Acesso em 30 de maio de 2012

SILVA, F. B. R. e.; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de.; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTE, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da.; SILVA, A. B. da.; ARAÚJO FILHO, J. C. de. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina-PE: EMBRAPA - CPATSA/Recife; EMBRAPA - CNPS, Coordenadoria Regional Nordeste, 1993.v.

TAIZ, L. ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719 p