

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA - CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

AVALIAÇÃO DOS CARACTERES AGRONÔMICOS DE CULTIVARES DE  
SORGO SACARINO (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) NA REGIÃO DE  
HUMAITÁ, AM

Bolsista: Maílson Ferreira Nascimento, FAPEAM

HUMAITÁ - AM  
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA- CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL  
PIB-A/0009/2012-2013  
AVALIAÇÃO DOS CARACTERES AGRONÔMICOS DE CULTIVARES DE  
SORGO SACARINO (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) NA REGIÃO DE  
HUMAITÁ, AM

Maílson Ferreira Nascimento  
Bolsista (FAPEAM)

Orientador: Milton César Costa Campos

HUMAITÁ - AM  
2013

## Resumo

A escolha das cultivares mais adequada para uma determinada região é um aspecto fundamental para a instalação de um sistema de produção mais eficiente. Dessa forma, o presente trabalho tem como o objetivo avaliar os caracteres agronômicos de cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na região de Humaitá, AM. O experimento foi montado em campo, em arranjo estatístico de delineamento em blocos ao acaso, com seis cultivares (BRANDES, CR1111, CR1114, CR1108, IPA-2502, TALE, ROMA, WILLEY, CR1113, BR 507, BR 501, WRAY, BRS 506) e quatro repetições. As parcelas foram compostas por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamentos regulares de 0,70 m nas entre linhas. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de dias entre a emergência das plântulas e 50 % das panículas em floração, percentual de acamamento, diâmetro do colmo, altura das plantas, Produção de massa verde e teor de sacarose (°Brix). Os resultados das variáveis estudadas foram submetidos ao teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade. As cultivares BR 501 e Wray as que apresentaram melhor desempenho em °Brix, com produção de 16,22 e 16,43 °Brix respectivamente. Com tudo cultivares BR 501, BR 506 e Wray apresentaram os melhores desempenhos em produção de massa verde, diâmetro do colmo e °Brix.

**Palavras-Chave:** produção, cultivares, sacarose

## Sumário

1. Introdução.....	5
2. Revisão de Literatura.....	6
<b>2.1 Características Botânicas.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Fenologia da planta de sorgo.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Importância econômica do sorgo sacarino.....</b>	<b>7</b>
3. Metodologia.....	8
<b>3.1 Caracterização do Meio Físico.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Metodologia de Campo.....</b>	<b>9</b>
4. Resultados e discussão.....	10
5. Conclusão.....	12
6. Referências.....	13
7. Cronograma de Atividades.....	15

## 1. Introdução

O sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), é uma monocotiledônea da família Poaceae, do gênero *Sorghum*, apresenta o caule dividido em nós e entrenós com um alto teor de sacarose, sendo esta sua principal característica. Os grãos têm constituição química semelhante ao do milho, é uma planta com porte ereto variando de 1 a 4 metros de altura. É uma planta C<sub>4</sub> com alta eficiência fotossintética, é um dos maiores produtores de energia acumulada com taxas de fotossíntese das folhas que vão de 30 a 100 mg. dm<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub>, dependendo do material genético, da intensidade de luz e da idade das folhas (SOUSA, 2011).

O sorgo sacarino é uma cultura tolerante as diversas condições de solo, podendo ser cultivado satisfatoriamente em solos que variam de argilosos a ligeiramente arenosos. Apresenta maior produtividade nos solos ricos em matéria orgânica, profundos, de boa drenagem, com pH entre 5,5 e 6,5, topografia plana e sem o excesso de umidade, sendo os solos mal drenados os únicos que não se recomendam para esta cultura (AGUIAR, 2012). Quanto às exigências climáticas do sorgo, Botelho (2010) afirma que não é adequado o cultivo em regiões com menos de 450 mm anuais de chuva, no entanto, o ciclo destas culturas requer, para seu completo desenvolvimento, cerca de 380 mm de chuva, desde que este total apresente boa distribuição nos três meses subsequentes à semeadura.

No Brasil, o sorgo sacarino tem despontado como excelente alternativa para as diversas regiões brasileiras é destinada, principalmente, à produção do etanol e ração animal, e seu cultivo cresce tanto em área plantada quanto em produtividade (CONAB, 2011). Segundo Teixeira et al., (1997) o sorgo sacarino se assemelha à cana de açúcar, uma vez que o armazenamento de açúcares se localiza nos colmos, entretanto, ele difere de maneira acentuada, pelo fato de ser cultivado a partir de sementes e apresentar um ciclo vegetativo bem mais curto, de 90 a 130 dias.

O grande interesse, em implantar na região amazônica projetos agrícolas dedicados a culturas fornecedoras de matéria-prima para obtenção de substitutos de derivados do petróleo, daí a necessidade da realização de estudos detalhados sobre a potencialidade dessa região para tais culturas. A mandioca figura como a espécie que apresenta maior volume de informações experimentais na região, seguida da cana-de-açúcar, enquanto que a experiência com sorgo sacarino é bastante reduzida, necessitando, portanto, ser ampliada (DINIZ & BARRIGA, 1982).

## 2. Revisão de Literatura

### Características Botânicas

O sorgo é uma planta da família das Poaceae, do gênero *Sorghum*, e da espécie *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Sua estrutura radicular é composta por raízes que por possuir sílica na endoderme, grande quantidade de pelos absorventes e altos índices de lignificação de periciclo, conferem a cultura maior tolerância à seca do que as demais espécies. O caule por sua vez é dividido em nós e entrenós e folhas ao longo de toda a planta, Sua inflorescência é uma panícula e seu fruto é uma cariopse ou grão seco. É uma espécie anual, atinge até 4 metros de altura, tendo vários caules por pé, em que cada um dos quais tem uma influencia terminal do tipo paniculado. Possui uma espiga séssil, fértil, acompanhada por duas espiguetas estéreis pedunculadas que caracterizam o gênero (DINIZ, 2010).

### Fenologia da planta do sorgo

O sorgo é uma planta C4, de dias curtos e com altas taxas fotossintéticas. Em sua grande maioria, os materiais genéticos de sorgo requerem temperaturas superiores a 21 °C para um bom crescimento e desenvolvimento. A planta de sorgo pode ser cultivada numa ampla faixa de condições de solo desde déficit até excesso, por tolerar mais o déficit de água e o excesso de umidade no solo, do que a maioria dos outros cereais. Durante a primeira fase de crescimento da cultura, que vai da germinação até a iniciação da panícula (EC1) é muito importante que a germinação, emergência e estabelecimento da plântula, ocorram em menor tempo possível uma vez que a planta possui tamanho reduzido e tem um crescimento inicial lento e um controle ineficiente de plantas daninhas nesta fase pode reduzir seriamente o rendimento de grãos.

Tendo em vista que não existem dados acerca de como os estádios iniciais da cultura podem afetar o rendimento, é lógico pensar que um estande numeroso, com rápida formação de folhas e sistema radicular tornará aquela cultura apta a enfrentar possíveis estresses ambientais durante o seu ciclo (EMBRAPA 2009).

Na fase (EC2) que vai desde a iniciação da panícula até o florescimento, vários processos de crescimento, se afetados, poderão comprometer o rendimento dentre estes desenvolvimento da área foliar, sistema radicular, acumulação de matéria seca e o estabelecimento de um número potencial de sementes. De todos citados anteriormente talvez o último tópico seja o mais crítico uma vez que, um maior número de grãos tem sido

geralmente o mais importante componente de produção associado ao aumento de rendimento em sorgo (DINIZ, 2010).

Na fase de crescimento (EC3) que vai da floração a maturação fisiológica os fatores considerados mais importantes são aqueles relacionados ao enchimento de grãos. Durante as três etapas de crescimento, a fotossíntese, o particionamento de fotoassimilados e a divisão e expansão celular devem estar ajustados visando um bom rendimento da cultura. É lógico pensar que o rendimento final é função tanto da duração do período de enchimento de grãos como da taxa de acumulação de matéria seca diária. (EMBRAPA 2009). É de fundamental importância o entendimento sobre o momento em que as plantas de sorgo passam da fase vegetativa para a reprodutiva para se entender as variações na sua produção. Após finalizar o estágio de juvenilidade, quando a planta é insensível ao fotoperíodo, inicia-se a fase indutiva ao florescimento, na qual ela é sensível a esse fator climático. Nesta fase, sob fotoperíodos indutivos, as plantas de sorgo passam por mudanças fisiológicas no meristema apical, caracterizada pela iniciação do meristema floral (DINIZ, 2010).

### **Importância econômica do sorgo sacarino**

Atualmente, o país enfrenta um momento em que é necessário aumentar a produção de etanol para atender a demanda interna e externa. Além disso, o elevado preço do etanol durante a entressafra da cana-de-açúcar também é um fator relevante apresentado no cenário brasileiro. Diante deste quadro, diversas culturas energéticas estão sendo buscadas para produção do etanol. Dentre elas, vem se destacando o sorgo sacarino, uma fonte potencial para baixo custo de produção de biocombustíveis (GOMES et al., 2011).

Para Lima et al. (2011) o potencial mínimo de geração de etanol do sorgo sacarino está estimado em 3.223 L/ha, com uma produtividade que gira em torno de 55 t/ha, o que representa cerca de 58,6 L/t. Por outro lado, na safra 2010/2011, estima-se que foram cerca de 2.019 milhões de toneladas de grãos em 782,4 mil ha de área plantada, com produtividade de 2,58 t/ha. Estas áreas tem a seguinte distribuição regional, na região Centro-Oeste, que detém 61,3% da colheita nacional, ou seja, 1,238 milhão de toneladas, seguida das regiões Sudeste (22,9%), Nordeste (11,5%), Sul (2,5%) e Norte (1,8%) (CONAB, 2011).

Devido à tolerância do sorgo sacarino as condições edafoclimáticas, comparado a outros cereais a cultura se mostra promissora para o plantio em áreas, onde a produção de outras culturas energéticas é limitada, podendo exercer o importante papel de garantir a produção em meio às adversidades climáticas. A produção de etanol a partir do sorgo sacarino tem sido considerada viável devido à semelhança com a cana-de-açúcar, ao alto teor de açúcares fermentáveis, e ser utilizado no período de entre safra da cana, além de o processamento poder ser feito nas usinas de cana-de-açúcar (LIMA et al., 2011).

De acordo com Parrella (2011), o sorgo sacarino pode oferecer, dentre outras, as seguintes vantagens: rapidez no ciclo (quatro meses); cultura totalmente mecanizável, desde o plantio até a colheita; produção de grãos em torno de 2,5 t ha<sup>-1</sup>, que podem ser utilizados para alimentação humana, animal ou para a produção de biocombustível; utilização do bagaço como fonte de energia para industrialização, cogeração de eletricidade, ou forragem para animais, contribuindo para um balanço energético favorável.

### 3. Metodologia

#### Caracterização do meio físico

O experimento foi instalado na Escola Agrícola do município de Humaitá-AM, localizada na BR 319 km 5, sentido Humaitá-Porto Velho, em área de campo natural, situada nas coordenadas geográficas: 7° 30' 24" S e 63° 04'56" W. Em área de campo natural cultivada em anos anteriores Foi realizada a amostragem de solo para análise química e em seguida o preparo mecanizado. De posse do resultado da análise de solo, efetuou-se a calagem e adubação de correção do solo no mês de setembro/1012, seguindo a recomendação para o cerrado (SOUSA & LOBATO, 2004).

**Tabela 1.** Análise química dos solos da área experimental no município de Humaitá, AM na profundidade de 0,0-0,20 cm.

pH	C	M.O	N	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	V	m	Fe	Zn	Mn	Cu
H <sub>2</sub> O	.....g/Kg.....	.....g/Kg.....	.....g/Kg.....	..Mg/dm <sup>3</sup> ..	.....g/dm <sup>3</sup> .....	.....cmolc/dm <sup>3</sup> .....	.....cmolc/dm <sup>3</sup> .....	.....cmolc/dm <sup>3</sup> .....	.....cmolc/dm <sup>3</sup> .....	....%....	.....%	.....Mg/dm <sup>3</sup> .....	.....Mg/dm <sup>3</sup> .....	.....Mg/dm <sup>3</sup> .....	.....Mg/dm <sup>3</sup> .....
5,2	9,9	17,1	1,5	2	25	0,8	0,7	1	4,3	27	39,3	28	0,7	1,2	0,5

A região apresenta relevo aproximado ao do tipo “tabuleiro”, com desníveis muito pequenos e, bordos ligeiramente abaulados. A vegetação que prevalece é a gramíneo-lenhosa baixa e se alterna com pequenas árvores isoladas (BRAUN & RAMOS, 1959).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso, apresentando um período seco de pequena duração (Am), temperaturas variando entre 25 e 27 °C e precipitação média anual de 2.500 mm, com período chuvoso iniciando em outubro e prolongando-se até junho e umidade relativa do ar entre 85 e 90%.

### **Metodologia de campo.**

O ensaio foi composto por 13 cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) adquiridas junto a EMBRAPA Milho e Sorgo, sendo a BRANDES, CR1111, CR1114, CR1108, IPA-2502, TALE, ROMA, WILLEY, CR1113, BR 507, BR 501, WRAY, BRS 506 cultivares avaliadas. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 13 cultivares e quatro repetições. As Cultivares foram atribuído às parcelas, composta de 4 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,70 m entre si.

Na época adequada, quando o solo apresentou umidade suficiente para a boa germinação das sementes e emergência das plântulas foi realizado a abertura dos sulcos com sulcador manual e posterior aplicação manual da adubação química (N-P-K + FTE) com base nas análises de solo a 6 cm de profundidade, cobrindo com uma leve camada de solo com sacho para posterior semeadura manual, colocando aproximadamente quinze sementes por metro linear, cobrindo com aproximadamente 2 cm de solo. Após a emergência, no estágio de plântula quando estiver apresentando duas folhas foi realizado o desbaste manual, permanecendo 10 plantas por metro linear. Para o controle de pragas e doenças foi seguido às recomendações da Embrapa sempre que ocorreu nível de dano econômico, utilizando produtos recomendados para a cultura e a aplicação foi com pulverizador costal. A adubação de cobertura foi realizada manualmente com cloreto de potássio e sulfato de amônio após 25 dias da data da semeadura.

No estágio reprodutivo foram determinados os seguintes parâmetros avaliativos; número de dias entre a emergência das plântulas e 50 % das panículas em floração, percentual de acamamento, diâmetro do colmo, altura das plantas, produção de massa verde e teor de sacarose (° Brix).

O percentual de acamamento foi realizado em função do número de plantas acamadas relacionadas ao número total de plantas. Para medir o diâmetro do colmo foi utilizado um paquímetro, medindo o centro do 2º entrenó, a altura das plantas considerado do solo até o ápice da panícula foi medido com uma trena. O teor de sacarose foi medido em °Brix, com auxílio de um refratômetro digital, escolhendo três plantas por parcela,

extraíndo algumas gotas de caldo do 4º internódio do colmo a partir do solo. Os resultados das variáveis foram comparados ao teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade.

#### 4. Resultados e discussão

Os resumos das análises de variância para altura de plantas (AP), Produção de Massa Verde (PMV), Sólidos Solúveis Totais (SST), Diâmetro do Colmo (DC) e número de dias entre a emergência e 50% das panículas da parcela em floração estão apresentados na tabela 2. Verificam-se diferenças significativas entre cultivares para as características avaliadas, mostrando que as cultivares difere geneticamente entre si quanto à altura de planta, produção de massa verde, diâmetro do colmo, número de dias para a floração e sólidos solúveis totais no caldo extraído dos colmos.

Considerável variabilidade foi observada no comportamento das cultivares em relação às diversas variáveis analisados (Tabela 3). A amplitude de variação entre genótipos quanto à floração foi pouco expressiva, com valores bastante reduzidos, variando entre 57,25 dias (Roma) e 66,25 dias (CR1113). A produção de massa verde variou entre 33 t ha<sup>-1</sup> (2502) e 63,25 t ha<sup>-1</sup> (BRS 506). O teor de sólidos solúveis totais apresentou variação entre 8,08 °Brix (CR1111) e 16,22 °Brix (Wray). Para a variável altura, a média geral foi 2,75m, com máximo 3,41 m (CR1108) e mínimo 1,80 m (2502).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para altura de plantas (AP), Produção de Massa Verde (PMV), em t.ha-1, Sólidos Solúveis Totais (SST), Diâmetro do colmo (DC) e floração obtido a partir da avaliação de 13 cultivares de sorgo sacarino, avaliadas em Humaitá-AM, 2013.

FV	GL	QM.....				
		Altura	SST	Floração	DC	PMV
Cultivares	12	0,80*	45,85*	25,93*	7,03*	330,26*
Bloco	3	0,04	3,00	6,19	6,38	132,38
Erro	36	0,01	1,88	1,68	1,99	47,95
CV (%)		4,77	11,97	2,07	10,15	13,69
Média geral		2,75	11,47	62,59	13,93	50,57

\*Significativo, pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

Com relação aos aspectos que mais identificam a potencialidade das cultivares, ou seja, a quantidade de sólidos solúveis totais (°Brix) destaca-se as cultivares BR 507, BR 501, Wray e BR 506, sendo que os valores médios para estes genótipos foram superiores a quatorze, sendo as cultivares BR 501 e Wray as que apresentaram melhor desempenho em °Brix, com produção de 16,22 e 16,43 °Brix respectivamente. Resultados parecidos foram observados por Parrela et al. (2010) em Sete lagoas para a cultivar BR 501 com produção de 16,56 °Brix, no entanto estes mesmos autores observaram resultados

superiores para essa mesma cultivar no município Mocambinho – MG. Em contrapartida as cultivares CR1108, CR1111, 2502, Brandes e Roma ficaram no grupo em que foram observados os menores °Brix, o baixo valor de °Brix para a cultivar Roma também foi observada por Lima et al. 2010 no Rio grande do norte com valor de 12,50 °Brix.

**Tabela 3.** Médias das características Altura de Plantas (Altura), Diâmetro do Colmo (DC), Número de Dias para o Florescimento (Florescimento), Produção de Massa Verde (PMV) e Sólido Solúvel Total (SST) pelo teste Scott-Knott de 13 cultivares em Humaitá – AM, 2013.

CULTIVARES	SST °Brix	DC mm	ALTURA m	PMV t ha <sup>-1</sup>	FLORAÇÃO Nº de dias
BRANDES	8,30 d	13,97 b	2,17 d	35,50 b	64 a
CR1111	8,08 d	14,67 a	3,24 a	55,75 a	64 a
CR1114	8,57 d	11,80 b	3,04 b	48,75 a	62 b
CR1108	8,69 d	13,98 b	3,41 a	59,00 a	62 b
IPA-2502	8,93 d	12,85 b	1,80 e	33,00 b	64 a
TALE	10,45 c	12,41 b	2,71 c	41,25 b	60 c
ROMA	11,39 c	13,55 b	2,52 c	52,50 a	57 d
WILLEY	13,02 b	13,63 b	3,07 b	51,25 a	58 d
CR1113	13,16 b	13,15 b	3,23 a	53,75 a	66 a
BR 507	14,43 b	13,42 b	2,61 c	50,00 a	63 b
BR 501	16,22 a	15,72 a	2,66 c	59,50 a	63 b
WRAY	16,43 a	15,95 a	2,70 c	54,00 a	62 b
BRS 506	14,44 b	15,96 a	2,66 c	63,25 a	65 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quanto a variável fenológica, ou seja, floração média verificou-se que todas as cultivares diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3). Constatou-se que as cultivares BR 506, CR1113 e Brandes atingiram 50% das panículas das parcelas em floração aos 65, 66 e 64 dias após a emergência respectivamente, resultado parecido foram observados por Silva & Rocha (2006) no município de Coimbra – MG, em que observaram 66 dias com implantação do estudo em janeiro, coincidindo com o presente estudo pra a cultivar BR 506. Em contrapartida as cultivares Roma e Willey ficaram no grupo em que foi observado o menor número de dias entre a emergência a 50% das panículas da parcela em floração.

Os resultados referentes aos valores médios de altura estão contidos na tabela 3. Nota-se que as cultivares CR1108, CR1111, CR1113 e Willey apresentaram maior comprimento de planta, com médias de 3,41, 3,24, 3,23 e 3,07 respectivamente, confirmando suas características de porte mais alto. As cultivares que apresentaram menor altura foi a IPA-2502 e Brandes com valores médios de comprimento igual a 1,80 e

2,17m respectivamente, resultado parecido foram observado por Parrela et al. (2010) para a cultivar Brandes com média de 2,15 no município de Goiânia – GO.

Em relação à produção de massa verde (PMV), a cana produz cerca de 80 t ha<sup>-1</sup> e o sorgo o maior resultado observado no presente estudo foi 63,25 t ha<sup>-1</sup> apesar de o resultado ser inferior é importante ressaltar que a cana é colhida com um ano ou um ano e meio e o ciclo do sorgo sacarino é de no máximo 120 dias. Desta forma, pode-se obter 2 ou 3 safras por ano de sorgo sacarino e, considerando a produtividade média dos ensaios por ciclo de 50,23 t ha<sup>-1</sup>. Pode-se concluir que o sorgo sacarino é uma cultura bastante competitiva quando comparada à cana-de-açúcar. No entanto as cultivares Brandes, Tale e IPA-2502 ficaram no grupo das cultivares com menor PMV, inclusive abaixo da media geral, e estatisticamente não diferiram significativamente entre si. As cultivares BR 501, BR 506, BR 507, Willey, Wray e CR1108 ficaram no grupo com maior PMV, sendo a BR 506 e BR 501, as que tiveram o melhor desempenho de PMV. Parrela et al. (2010), observaram resultados próximos ao do presente estudo para as cultivares BR 501e BR 507, com valores igual a 53,49 e 54,28 t ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Em relação ao acamamento, os genótipos analisados a percentagem de acamamento foram zero o que indica ser muito resistente, o que facilita a colheita. Em relação à produção de grão essa característica não foi possível ser observada devido ao ataque constante de pássaros e agentes entomológico.

Quanto ao diâmetro do colmo as cultivares BR 501, Wray e BR 506 não diferiram estatisticamente entre si, e essas cultivares ficaram no grupo das em que apresentaram maior diâmetro, com valores 15,72, 15,96 e 15,96 mm, respectivamente. Radmam et al. (2012) observaram valores superiores porém próximos para a cultivar BR 506 com diâmetro de 18,26 mm.

## **5. Conclusão**

As cultivares BR 501, BR 506 e Wray apresentaram os melhores desempenhos em produção de massa verde, diâmetro do colmo e °Brix, sendo estas variáveis essenciais quando se diz respeito à seleção de cultivares para uma determinada região.

## 6. Referências

AGUIAR, S. M. L.; MORAIS, C. V. A.; GUIMARÃES, P. D. **Cultivo do sorgo**. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/clima.htm>.> Acesso em: 20 de fevereiro de 2012.

BOTELHO, P. R. F. **Avaliação agrônômica e nutricional da rebrota anual de quatro genótipos de sorgo para produção de silagem na região Norte de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2010. Tese (Dissertação de mestrado), p. 4, 2010.

BRAUN, E.H.G. & RAMOS, J.R.A. Estudo agroecológico dos campos Puciarí-Humaitá (Estado do Amazonas e Território Federal de Rondônia). **Revista Brasileira de Geografia**. v. 21, 443-497, 1959.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto de 2011**. Brasília: Conab, Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 09 fev. 2012.

DINIZ, G. M. M. **Produção de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) aspectos gerais** Recife-PE, 2010. Tese (mestrado em melhoramento genético de plantas) UFRP. p 7, 2010.

DINIZ, T. D. A.; BARRIGA, R. H. M. P. **Avaliação preliminar do comportamento de cultivares de sorgo sacarino em Capitão Poço, PA**. Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica. Belém-PA. n. 32, p. 16, 1982.

EMBRAPA Milho e Sorgo - **Sistemas de Produção**, 5ª edição. Produção de sorgo. 2009.

GOMES, A.; RODRIGUES, D. & OLIVEIRA, P. Caracterização do sorgo para a produção de etanol. **Agroenergia em Revista**, Brasília, v. 3, p. 26, 2011.

LIMA, A. M.; SANTOS, D. T. & GARCIA, J. C. Viabilidade econômica e arranjos produtivos. **Agroenergia em Revista**, Brasília, v. 3, p. 43-44, 2011.

LIMA, J. M. P.; MEDEIROS, A. C.; GONSALVES, R. J. DE S.; LIMA, J. G. A.; TABOSA, J. N.; LIRA, M. A.; E ARAÚJO, J. M. M. **Desempenho de Cultivares de Sorgo Sacarino na Chapada do Apodi no Estado do Rio Grande do Norte.** In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, 2010. Anais: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. p. 2858-2866. 2010

PARRELA, R. A. da C.; MENEGUCI, J. L. P.; RIBEIRO, A.; SILVA, A. R.; PARRELA, N. N. L. D.; RODRIGUES, J. A. dos S.; TARDIN, F. D.; SCHARFFET, R. E. R. E. **Desempenho de cultivares de sorgo sacarino em diferentes ambientes visando a produção de etanol.** In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, 2010. Anais: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. p. 2858-2866. 2010.

RADMANN, V.; JORDÃO, H. W. C.; CAMPOS, M. C. C.; SILVA, J. A. F. DA; LEONARD, T. B. **Avaliação de Doses de Nitrogênio e Potássio em Sorgo Sacarino [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] cv. BR 506 no Município de Humaitá – AM, safra 2011/2012.** In: Reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, Maceió. Alagoas, 2012.

SILVA, A. G. DA.; ROCHA, V. S. Avaliação dos estágios fenológicos de cultivares de sorgo forrageiro em diferentes épocas de semeadura. **Pesquisa agropecuária tropical**, vol. 36, núm. 2, p. 113-121. 2006.

SOUSA, V. F. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de sorgo Sacarino.** Tese (Dissertação mestrado), Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, UEMC, p. 15, 2011.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 416. 2004.

TEIXEIRA, C.G.; JARDINE, J. G. & BEISMAN, D. A. Utilização do sorgo sacarino como matéria prima complementar à cana-de-açúcar para obtenção de etanol em micro destilaria. **Ciência Tecnologia Alimentos.** v.17, p. 221-229, 1997.

