

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

ANTONIO AUGUSTO PETRUZ PIASSA

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE SORGO BIOMASSA

UBERLÂNDIA - MG
DEZEMBRO– 2016

ANTONIO AUGUSTO PETRUZ PIASSA

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE SORGO BIOMASSA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Beno Wendling

UBERLÂNDIA - MG

DEZEMBRO - 2016

ANTONIO AUGUSTO PETRUZ PIASSA

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE SORGO BIOMASSA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Beno Wendling

Aprovado pela banca examinadora em

Banca 1

Banca 2

BenoWendling

RESUMO

AValiação Agronômica de Cultivares de Sorgo Biomassa

A demanda exacerbada por energia tem levado à busca por fontes alternativas, recentemente a biomassa vem sendo usada na geração de eletricidade em sistemas de cogeração de energia.

Diante disso, o sorgo biomassa se torna uma cultura de destaque para a geração de energia, pois apresenta diversas vantagens em relação a outras culturas, como seu rápido crescimento e principalmente por apresentar um alto potencial produtivo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar 36 cultivares de sorgo biomassa desenvolvidos pelo programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo. O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, MG. Cada experimento constituiu-se de 36 cultivares cujo delineamento experimental foi em delineamento de blocos casualizados com três repetições. As parcelas foram constituídas de duas fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) pelo teste F e para comparação das médias pelo teste de Scott-Knott ao nível de 1% de significância.

A análise dos dados foi efetuada pelo programa computacional, GENES. As características avaliadas foram: altura de plantas, peso de panículas total, peso de massa verde total (sem panícula) e peso de massa seca total (sem panícula). Dentre os Híbridos codificados pode-se afirmar que a grande maioria apresentou um resultado significativo para o experimento. Já entre os Híbridos comerciais, o único que se destacou positivamente foi o BRS716.

Palavras-chave: Sorgo Biomassa; energia; fontes renováveis;

ABSTRACT

AGRONOMIC EVALUATION OF CULTIVARS OF SORGHUM BIOMASS

The strong demand for energy has led to the search for alternative sources recently biomass has been used to generate electricity in cogeneration systems.

Thus, the sorghum biomass becomes a prominent culture for power generation, as it has several advantages in relations to other cultures, as its rapid growth and especially for presenting a high productive potential.

This study was established to evaluate 36 biomass sorghum cultivars developed by the breeding program of Embrapa Maize and Sorghum. The experiment was conducted at White Grass Farm belonging to the Federal University of Uberlândia, located in Uberlândia, MG. Each experiment consisted of 36cultivares whose experimental design was a randomized complete block design with three replications. The plots consisted of two rows of 5 m long, spaced 0.50m. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) by F test and to compare the means by Scott-Knott test at 1% significance level.

Data analysis was performed by the computer program, GENES. The characteristics evaluated were: plant height, total panicle weight, total green mass weight (without panicle), total dry weight (without panicle) .Among encoded Hybrids can be said that the vast majority showed a significant result for the experiment. Among the commercial hybrids, the one who stood out positively was the BRS716.

Palavras-chave:energy; renewablesources, biomassSorghum

SUMÁRIO

RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1. Cultura do sorgo	8
2.2. O sorgo no Brasil	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Descrição da área.....	12
3.2. Implantação da lavoura.....	13
3.3. Características avaliadas.....	13
3.3.1. Altura de planta (m)	13
3.3.3. Peso de panículas total	14
4. Resultados e Discussão	15
5. CONCLUSÃO	18
6. REFERÊNCIAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

A demanda energética do Brasil está crescendo ao longo dos anos, e as hidroelétricas vêm apresentado uma queda na produção de energia, sendo assim as fontes renováveis são de extrema importância para suprir as necessidades energéticas do país. Diante disso, cultivares de sorgo biomassa tem sido alvo de estudos para a produção e uso da biomassa para a cogeração de eletricidade. (SILVA et al.,2015) .

O sorgo biomassa é considerado uma excelente matéria prima ocupando uma posição exclusiva como fonte de biomassa adaptável, é uma cultura economicamente viável e possui um alto potencial para queima e geração de energia (CASTRO, 2014).

De acordo com Santos 2014, o sorgo por ser uma cultura com elevado teor de fibras e açúcares fermentáveis e pode ser explorada em larga escala com grande adaptabilidade a diversas condições de clima e solo se sobressai como uma das fontes de matéria prima mais promissoras para a geração de bioenergia. Além disso, possuem ciclo de seis meses para alto rendimento de biomassa, sendo considerado um ciclo curto e uma menor exigência de água quando comparado com a cana de açúcar e milho.

De acordo com a EMBRAPA 2008, o sorgo biomassa é uma das plantas que melhor satisfazem a demanda de produção de biocombustíveis, possuindo um processo fotossintético muito eficaz, semelhante ou superior ao da cana de açúcar e do capim elefante. A capacidade de adaptação a climas diversos, a elevada eficiência em utilizar água, sua tolerância à estiagem e a alta capacidade de produzir grandes quantidades de biomassa lignocelulósica são apenas algumas das numerosas vantagens desta planta.

Dentre os tipos de sorgo, a biomassa é a única e possui sensibilidade ao fotoperíodo, por consequência disso, a planta tem um maior período vegetativo e por isso uma elevada produção de biomassa e massa seca. Além disso, quando comparado á uma cultura que também possui elevado potencial energético,o sorgo possui baixo custo de implantação, ciclo curto e uma ampla adaptação (CASTRO, 2014).

Muitas características são levadas em consideração no processo de seleção de melhoramento genético para a elevada produção de biomassa, como o fotoperíodo da cultivar, é importante ressaltar que as correlações entre as características podem influenciar positiva e negativamente na seleção, sendo assim elas devem ser criteriosamente avaliadas a fim de contribuir para uma melhor estratégia a ser adotada na identificação de melhores genótipos (CASTRO, 2014).

O programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo vêm desenvolvendo híbridos de sorgo biomassa com diversas características favoráveis a produção de biomassa para gerar energia.

Com isso este trabalho objetivou avaliar cultivares de sorgo biomassa desenvolvido pelo programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cultura do sorgo

O sorgo é uma cultura que teve origem na África e em parte da Ásia, embora seja uma cultura muito antiga, sua expansão ocorreu somente no final do século XIX em várias regiões do mundo (EMATER, 2012).

Essa cultura representa o quinto cereal mais produzido no mundo, sua maior área produzida localiza-se na África, enquanto que os maiores produtores estão na América do Norte. A produção do sorgo mundial alcançou cerca de 60 milhões de toneladas, sendo similar a 10 % da produção do milho (AKITANAKA, 2010). A cultura tem se destacado por apresentar grande flexibilidade, podendo ser utilizada na alimentação na humana e animal, além disso, o mesmo serve de matéria prima para produção de bebidas, colas, tintas, extração de açúcar e produção de energia (CONAB, 2015).

A cultura do sorgo no Brasil era inexpressiva até 1970, cresceu significativamente desde então. Na safra de 2014/2015, a produção alcançou cerca de dois milhões de toneladas de grãos, colocando o Brasil entre os dez maiores produtores mundiais de sorgo. (CONAB, 2015).

O Sorgo é uma gramínea anual, pertencente à tribo Andropogoneas da subfamília Panicoidae, ordem Poales, família *Poaceae*, gênero *Sorghum* e espécie *Sorghum bicolor* (DURÃES, 2014). É uma planta C4, possui elevadas taxas fotossintéticas e de dias curtos. A maioria das cultivares necessita de temperaturas maiores que 21 ° C para um bom desenvolvimento da cultura (FERNANDES, 2013). A planta de sorgo é mais tolerante a falta de água e ao excesso de umidade do solo que os outros cereais, podendo ser cultivada em diversas condições de solo.

O sorgo apresenta características xerófitas e mecanismos eficazes de tolerância à seca, possuindo diversas variedades adaptadas a diferentes zonas climáticas. A produtividade do sorgo está relacionada a diversos fatores integrados como suas características genéticas e as condições ambientais em que a planta está inserida.

Embora a produtividade esteja relacionada a diversos fatores, os que mais influenciam sobre a cultura são a temperatura do ar, radiação solar, e a disponibilidade de água no solo. (EMBRAPA, 2008). Para obter elevada produtividade da cultura é importante conhecer como a planta cresce e se desenvolve, bem como quais fatores interferem no seu desenvolvimento (LINO, 2011).

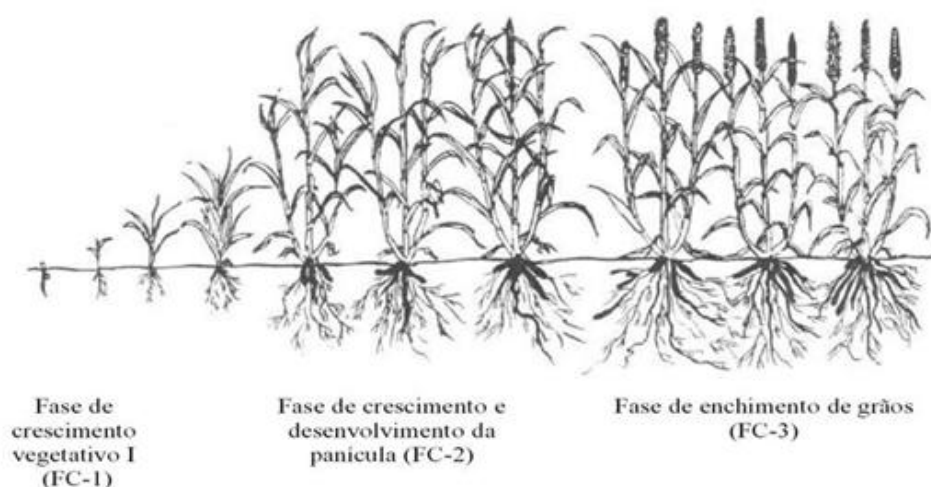


Figura 1. Fases fenológicas da planta de sorgo (EMBRAPA, 2010).

A figura 1 representa as fases fenológicas da cultura do sorgo. A primeira fase de crescimento da cultura (FC – 1) vai do plantio até a iniciação da panícula, nesta fase é de extrema importância a rapidez da germinação, emergência e o estabelecimento da plântula, uma vez que problema com a planta durante essa fase pode reduzir severamente o rendimento de grãos. A fase seguinte (FC- 2) vai da iniciação da panícula até o florescimento e a terceira fase de crescimento (FC- 3) corresponde da floração até a maturação fisiológica, sendo os fatores considerados mais importantes àqueles relacionados ao enchimento de grãos. A duração de cada fase depende da cultivar e das condições de clima do local. (EMBRAPA, 2010).

2.2. Tipos de Sorgo: No Brasil são cultivados cinco tipos de sorgo (FILHO E RODRIGUES, 2015):

2.1.2.1. Sorgo Granífero

O produto principal são os grãos, após a colheita a planta que restou pode ser utilizada como feno destinada a pastejo ou ainda serve de cobertura morta do solo para o plantio direto (FILHO E RODRIGUES, 2015).

2.1.2.2. Sorgo Forrageiro

O sorgo Forrageiro é uma planta de porte alto, com altura superior a dois metros e tem como característica elevada produção de forragem. A produção de forragem através do sorgo tem grande segmento no setor agropecuário, pois possui excelentes qualidades nutricionais quando se compara a outros volumosos (ZEFERINO, 2015).

2.1.2.3. Sorgo Sacarino

Planta de porte alto, geralmente possui poucos grãos, por possuir elevada produção de biomassa é destinado à produção de energia. (FILHO E RODRIGUES, 2015).

O sorgo sacarino possui colmos com altos teores de açúcar, o que possibilita ser cultivado em áreas de reforma de canaviais, é uma planta de ciclo curto, em torno de 120 dias, a cultura é totalmente mecanizada. Por possuir o colmo semelhante ao da cana-de-açúcar, no oeste americano sorgo sacarino está sendo substituído pelo milho para a produção de etanol (ZEFERINO, 2015).

2.1.2.4. Sorgo Biomassa

O sorgo biomassa apresenta porte elevado e uma elevada quantidade de massa verde (EMBRAPA, 2014). Possui exclusivamente a característica de ter maior sensibilidade ao fotoperíodo, o que possibilita um maior ciclo vegetativo e por consequência uma maior produção de biomassa (CASTRO, 2014).

Cultivares sensíveis ao fotoperíodo que são semeadas em setembro ou outubro em regiões com fotoperíodo maior que 12 horas e 20 minutos, somente irão iniciar o desenvolvimento da gema floral cerca de cinco meses depois ampliando assim o ciclo vegetativo e isso possibilita que a planta produza maior quantidade de biomassa por hectare comparada a cultivares insensíveis ao fotoperíodo, portanto cultivares sensíveis ao fotoperíodo apresenta uma excelente alternativa para produção de energia (PEREIRA et al., 2012).

2.1.2.5. Sorgo vassoura

O sorgo vassoura apresenta como característica principal a panícula na forma de vassoura, sendo utilizado principalmente na fabricação de vassouras e também como produto artesanal (FILHO E RODRIGUES, 2015).

O uso do sorgo vassoura é indicado como uma atividade alternativa para gerar renda voltada para a agricultura familiar e também para artesãos fabricantes de vassouras (FARIAS et al., 2000).

2.2. O sorgo no Brasil

Quando o sorgo chegou ao Brasil, ficou conhecido popularmente como “Milho d’ Angola”, algumas pesquisas indicam que as primeiras sementes de sorgo possivelmente entraram no Brasil pelo Nordeste, no período de intenso tráfico de escravo, mas a partir da década de 60 a cultura foi reintroduzida para fins de pesquisa. No entanto, o sistema de produção e sementes melhoradas só foi desenvolver na década de 70 (EMBRAPA, 2008). A partir da década de 90, a área cultivada de sorgo teve uma elevada expansão, sendo a região Centro Oeste a principal produtora de sorgo grânifero e as regiões do Rio grande do Sul e Minas Gerais, de forrageiro (DINIZ, 2010).

No Brasil a safra de sorgo em 2015 sofreu diminuição de área plantada em relação à safra passada, com ênfase no Mato Grosso, que diminuiu a área quase à metade do plantado. O preço do sorgo está próximo ao do milho, mas com um custo de produção bem menor. Segundo a CONAB 2015, Goiás lidera a produção nacional de sorgo com 851,1 mil toneladas, seguido por Minas Gerais com 497,5 mil toneladas e depois o estado do Mato Grosso (206,7 mil toneladas).

2.3. Sorgo biomassa para geração de energia

O consumo de energia está atrelado com o desenvolvimento da civilização, nos primórdios do mundo o homem explorava recursos para a produção de energia sem se preocupar com os impactos que isto poderia causar, mas a partir do século XX essa realidade começou a mudar. Devido à evolução de processos industriais e uma alta demanda por energia, a população começou a perceber os impactos de um consumo descontrolado dos recursos, devido à maioria dos insumos energéticos utilizados possuírem reservas finitas (CARDOSO, 2012).

Diante desses fatos, a biomassa se tornou uma matéria prima atrativa para a produção de energia, por ser considerado uma fonte renovável e limpa. O uso da biomassa como fonte de energia possui vantagens econômicas e ambientais, pois além de ser uma fonte de energia renovável, a energia da biomassa provém de um insumo produzido pela natureza ou de processos que utilizam recursos naturais (MARTOZA, 2010).

Em comparação com outras fontes alternativas de geração de energia, a biomassa é a única que possui a elevada eficiência tecnológica capaz de suprir as demandas energéticas (CORTEZ et al., 2008).

Na identificação de biomassas vegetais como matéria prima para a produção de energia, é preciso caracterizar o poder calorífico, que é medido pela quantidade de energia que o material combustível libera quando ele é queimado totalmente. A planta de sorgo biomassa apresenta uma alta capacidade de fornecer energia, tendo seu valor acima de 4.000 Kcal / kg. A cultura do sorgo para produção de energia é altamente vantajosa, o sorgo é uma das plantas mais fotossinteticamente eficientes, além disso, possui um potencial elevado de rendimento, facilidade de cultivo, rentável e também possui uma ampla adaptabilidade (CASTRO, 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da área

O experimento foi conduzido na fazenda Capim Branco pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, MG, com aproximadamente 850 m de altitude. O clima é do tipo Aw (tropical estacional de savana), na classificação de Koppen. A precipitação e temperatura média estão, respectivamente, em torno de 1200 mm ano⁻¹ e 25°C, com chuvas concentradas nos meses de novembro a março. O solo da área é um Latossolo Vermelho Eutroférico, com 65% de argila e declividade média de 6%.

3.2. Implantação da lavoura

Antes de se realizar o plantio total da área, foi feito uma dessecação total da área com glifosato. O plantio foi realizado no dia 06 de dezembro de 2014, como adubação de plantio, usou 304 kg ha⁻¹ do formulado 08-25-16, aplicados no sulco de semeadura.

O controle fitossanitário da área experimental constou de aplicação de atrazina para plantas infestantes na dosagem de 3 kg ha⁻¹ e inseticida Nufos480, 5 dias após o plantio. A primeira adubação de cobertura foi realizada 20 dias após o plantio, utilizando 250 kg ha⁻¹ de ureia e KCl (Cloreto de potássio). O desbaste foi feito 15 dias após o plantio, deixando uma população de 140.000 plantas ha⁻¹ e 10 plantas/m².

A segunda adubação de cobertura foi realizada 33 dias após o plantio, utilizando 65 kg ha⁻¹ de ureia. O controle dos insetos pragas da cultura do sorgo foi realizado com duas aplicações de Lannate, uma logo após o desbaste e outra 16 dias após, na dosagem de 0,6 l de p.c ha⁻¹.

3.3. Características avaliadas

3.3.1. Altura de planta (m)

A altura de plantas foi medida da superfície do solo ao ápice da panícula, medindo-se altura média em metros, na época da colheita.

3.3.2. Florescimento

Para avaliar o florescimento foi contado número de dias decorridos do plantio até o ponto em que 50% das plantas da parcela estiverem em florescimento.

3.3.3. Peso de panículas total

Para avaliar o peso das panículas, foi feito o corte das panículas de todas as plantas colhidas na área útil da parcela (duas linhas centrais), pesadas e anotando o peso em kg com duas casas decimais.

3.3.4. Peso de massa verde total (sem panícula)

O peso de massa verde total foi obtido cortando as plantas da área útil da parcela (duas linhas centrais), a 10 cm da superfície do solo, pesadas (planta inteira sem panículas) e anotou-se o peso em kg com duas casas decimais.

3.3.5. Peso de massa seca total (sem panícula)

O peso de massa seca total foi obtido escolhendo, ao acaso cinco plantas inteiras, sem panículas da etapa anterior para fazer matéria seca.

3.3.6. Avaliação e estatística

Foram avaliados 36 híbridos no delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições. As parcelas foram constituídas de duas fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m.

As avaliações foram efetuadas nas duas fileiras centrais da parcela. Realizou-se o desbaste da parcela experimental, conservando 10 plantas por metro.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) pelo teste F, e para comparação das médias pelo teste de Scott-Knott ao nível de 1% de significância. A análise dos dados foi efetuada pelo programa computacional, GENES.

4. Resultados e Discussão

De acordo com a tabela 1, foram encontradas diferenças significativas a 1% de probabilidade para todas as características.

Tabela 1- Resumo da análise de variância para - Florescimento (dias), Altura (m), Peso de matéria verde ($t\ ha^{-1}$), Peso da matéria seca ($t\ ha^{-1}$), Peso panícula ($t\ ha^{-1}$).

FV	GL	FLOR (DIAS)	ALTURA (m)	PMV	PMS	PP
BLOCOS	2	31,5926	0,7337	404,7485	56,6051	1,9213
TRAT	35	169,0116**	0,8963**	579,2844**	57,7671**	2,622**
RESÍDUO	70	6,5926	0,0606	79,9688	11,4565	1,3358
TOTAL						
MÉDIA		125,59	4,71	50,57	15,77	2,22
CV (%)		2,04	5,22	17,68	21,46	52,15

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Na tabela 2 estão apresentados os resultados médios para as diferentes características avaliadas. Entre os 36 híbridos avaliados, o estudo mostrou uma diferença estatística para o caráter altura de planta. As cultivares que apresentaram maiores alturas são: 201429B006, 201429B013, 201420B001, 201420B005, BRS716 e 201420B008, já as que apresentaram menor porte foram a Volumax e BRS655.

Segundo a EMBRAPA 2008, a altura de plantas é controlada por quatro pares de genes que atuam de maneira independente e aditiva, no qual a combinação dos alelos conferem o porte da planta (baixo, média, alta).

Tabela 2– Resultados médios para florescimento (intervalo de dias), Altura (m), Acamamento (%), Matéria verde ($t\ ha^{-1}$), Matéria seca ($t\ ha^{-1}$), panícula ($t\ ha^{-1}$).

HÍBRIDOS	FLOR	ALTUR A	MATÉRIA VERDE	MATÉRI	
				A SECA (KG)	PANÍCU LAS
201429B006	138,6667 ^a	4,9 ^a	14,79 ^c	4,8533 ^b	1,47 ^a
201429B013	138 ^a	4,9667 ^a	52,19 ^b	15,853 ^a	2,1067 ^a
201429B001	136 ^a	4,333 ^b	56,2867 ^b	16,63 ^a	3,5667 ^a
201429B005	134,6667 ^a	4,8667 ^a	62,9533 ^a	18,6367 ^a	1,98 ^a
201429B015	134,3333 ^a	4,8 ^a	62 ^a	16,4667 ^a	3,0333 ^a
BRS 716	133,6667 ^a	5 ^A	71,9533 ^a	22,9467 ^a	3,1267 ^a
201429B008	131,333 ^a	4,8 ^A	60,4267 ^a	15,9433 ^a	2,85 ^a
201429B032	131 ^b	5,0333 ^a	53,8067	17,6233 ^a	3,15 ^a
201429B031	130,333 ^b	4,9333 ^a	64,76 ^a	18,58 ^a	1,2433 ^a
201429B026	130,333 ^b	5,1333	64,6667 ^a	21,4003 ^a	1,7667 ^a
201429B022	130 ^b	5,1333 ^a	67,6167 ^a	22,5167 ^a	2,22 ^a
201429B029	129,333 ^b	5,1333 ^a	51,3333	15,9733 ^a	1,6167 ^a
201429B017	129,333 ^b	4,4 ^a	42,2867	24,0567 ^a	1,82 ^a
201429B033	128,333 ^b	5,1667 ^a	74,4767 ^a	24,0567 ^a	2,2133 ^a
201429B020	128,333 ^b	5,0333 ^a	54,2867	17,2867 ^a	1,1467 ^a
201429B023	126,667 ^b	4,9667 ^a	55,6667	17,33 ^a	3,0267 ^a
201429B018	125,667 ^c	4,7667 ^a	53,1433 ^b	15,5133 ^a	2,11 ^a
201429B003	125,6667 ^c	4,8 ^a	47,05 ^b	14,5933 ^a	1,83 ^a
201429B010	125,3333 ^c	4,8 ^a	55,05 ^b	18,3367 ^a	1,9667 ^a
201429B014	125 ^c	4,333 ^b	45,19 ^b	14,01 ^a	1,6633 ^a
201429B002	125 ^c	4,8667 ^a	43,1433 ^b	13,67 ^a	2,14 ^a
201429B004	124 ^c	4,8333 ^a	47,9067 ^b	15,5433 ^a	1,5033 ^a
201429B030	123,6667 ^c	4,9667 ^a	41,6167 ^b	13,51 ^a	1,5067 ^a
201429B019	123 ^c	4,5333 ^b	47,5233 ^b	16,4567 ^a	1,5367 ^a
201429B012	123 ^c	4,9 ^a	61,1433 ^a	18,5 ^a	2,2467 ^a
201429B027	122,6667 ^c	5,0333 ^a	53,24 ^b	16,1333 ^a	3,4367 ^a
201429B016	122,6667 ^c	4,7667 ^a	52,6633 ^b	15,8567 ^a	1,8167 ^a
201429B025	121,3333 ^c	4,8 ^a	41,05 ^b	13,81 ^a	1,3533 ^a
201429B011	120,667 ^d	3,9667 ^b	37,9967 ^b	11,86 ^a	1,9967 ^a
201429B009	119,667 ^d	4,4667 ^b	63,0467 ^a	20,5167 ^a	2,1433 ^a
201429B024	119,333 ^d	4,9333 ^a	52,38 ^b	18,3333 ^a	6,0733 ^a
201429B007	117,333 ^d	4,5667 ^b	41,0467 ^b	13,1533 ^a	2,5667 ^a
201429B021	117 ^d	4,9 ^a	48,6667 ^b	15,5133 ^a	1,2333 ^a
201429B028	116 ^d	4,9 ^a	45,2367 ^b	14,3233 ^a	1,8833 ^a
Volumax	112,667 ^e	3,0333 ^b	23,3333 ^c	6,5 ^b	1,39 ^a
BRS655	101,333 ^e	2,4667 ^b	10,4767 ^c	3,74 ^b	3,0467 ^a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna são iguais entre si pelo teste SCOTT-KNOTT a 1%

Wight et al 2012 afirma que, a altura de plantas pode ser empregada como ser um indicador de matéria seca em híbridos de sorgo, já que apresentam maior período

vegetativo se sensíveis ao fotoperíodo, em consequência as plantas de sorgo crescem mais contribuindo para um maior peso de massa verde.

O presente trabalho apresentou variação de altura de plantas de 3,31 a 5,1, Castro, 2014 em seu trabalho para avaliar o potencial agrônomo e energético de híbridos de sorgo biomassa verificou variação de altura entre 2,01 e 3.84.

Entre os 36 híbridos avaliados, o estudo mostrou uma diferença estatística entre o intervalo de dias entre o plantio e o florescimento, sendo que os híbridos 201429B006 e 201429B013 apresentaram os maiores valores em média de 138 dias.

Para o caráter produção de massa verde, foi evidente a formação de três grupos de híbridos, sendo que estes variaram de 10, 4767 a 74, 4767 toneladas por hectare. CASTRO, 2014 verificou que a produção de massa verde dos híbridos de sorgos avaliados variou de 49,70 a 125,89 toneladas por hectare.

Neste experimento os híbridos comerciais Volumax e BRS 655 apresentaram produção de massa verde de 23, 3333 e 10, 4767 toneladas por hectare respectivamente, já PEREIRA et al., 2012, verificou que a produção de massa verde desses híbridos comerciais variou de 45,92 e 45,40 t há⁻¹. Sendo essas duas cultivares insensíveis ao fotoperíodo elas apresentaram menor ciclo e menor porte o que consequentemente acarretou em uma menor produção de massa verde.

Segundo MORAIS 2016, a produtividade de matéria verde de uma cultivar está relacionada com a produção de etanol, matérias que produzem maiores quantidades de matéria prima para a produção de Etanol, produziram uma maior quantidade de matéria verde. Neste trabalho os híbridos 201429B033, BRS 716 produziram uma maior quantidade de matéria verde, produzindo 74, 4767 e 71, 9533 toneladas por hectare respectivamente.

Em contrapartida os híbridos Volumax, 201429B006 e BRS655 apresentaram os piores resultados para produção de matéria verde, produzindo 23, 3333; 14,79 e 10 4767 toneladas por hectare respectivamente. Estes apresentaram resultados abaixo do esperado produzindo em média 30 toneladas por hectare á baixo dos melhores resultados.

A produção de etanol através de um híbrido de sorgo também é influenciada pela quantidade que ele produz de matéria seca. Dentre os híbridos que destacaram por produzir uma maior quantidade de matéria seca foram: 201429B033, BRS 716, 201429B022, 201429B026, 201429B009, 201429B005, 201429B031, 201429B012, 201429B010, 201429B024, 201429B032, 201429B023, 201429B020.

Já os híbridos Volumax, 201429B006, BRS655 apresentaram os piores resultados de massa seca, produzindo 6,5; 4,8533 e 3,74 toneladas por hectare respectivamente de matéria seca.

Este trabalho apresentou uma média de 16, 51018 t.há⁻¹ de produção de massa seca, apresentando resultado superior ao trabalho de GIACOMINI et al 2013.

GIACOMINI em 2013 avaliou 25 cultivares para o uso potencial de sorgo sacarino para a Produção de Etanol no estado do Tocantins e constatou uma produção média de matéria seca de 10,85 toneladas por hectare.

Para a avaliação da produtividade de panículas, os híbridos não se diferiram estatisticamente entre si, apresentando uma grande variação de valores, onde a produção ficou entre 1,1 e 6,1 toneladas por hectare. Diferente do encontrado no trabalho de MORAIS 2016, este avaliou 25 cultivares de sorgo sacarino, onde a produtividade de panículas apresentou diferenças estatísticas.

5. CONCLUSÃO

Dentre os Híbridos codificados pode-se afirmar que a grande maioria apresentou um resultado significativo para o experimento apresentado resultados superiores dos híbridos comerciais avaliados. Dentre os Híbridos comerciais, o único que se destacou positivamente foi o BRS716.

Negativamente podemos citar os Híbridos comerciais Volumax e BRS365, onde na maioria das características avaliadas apresentaram os piores resultados.

6. REFERÊNCIAS

CASTRO, F.M. R. **Potencial Agrônômico e energético de híbridos de sorgo Biomassa** 2014.80f. Dissertação (mestrado em agronomia)-Programa de Pós-graduação em agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2014.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectiva para a agropecuária.** Vol.3 - Safra 2015/2016-Produção para o verão. ISSN 2318-3241. Perspec. Agropec., Brasília, v.3, p. , set. 2015.Disponível em < <http://www.conab.gov.br>>Acesso em :03 de outubro de 2016.

DURÃES,N.N.L.**Heterose em Sorgo Sacarino** .2014.97f.Dissertação (mestrado em genética e melhoramento de plantas)-Programa de pós graduação em melhoramento de plantas –Universidade Federal de Lavras ,Lavras.2014.

EMATER/MG.**Cultura do Sorgo**.IN:ROSA,W.J. Departamento técnico da Emater. 6f. 2012.

EMBRAPA. **Cultivo de Sorgo- 2008**. Online. Disponível em <
,http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/clima.htm -Embrapa ,2008
>Acesso em 15 de set.2016.

EMBRAPA. **O Sorgo na Alimentação Humana** - 2009. Online. Disponível em <
http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2009/circular/Circ_133.pdf>.
Acesso em: 01 de out. 2016.

Fernandes ,P.G. **Avaliação agronômica de dois cultivares de sorgo sacarino(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em Sete Lagoas-MG**.2013.89f.Tese(Doutorado em Produção Vegetal)- Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes ,Rio de janeiro .2013.

GIACOMINI, S.J. et al. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p.325-334, 2003.

LINO ,L.O.**Características anatômicas e fisiológicas de genótipos de sorgo contrastantes para tolerancia á seca**. 2011.87f. Dissertação (mestrado em agronomia)- Programa de Pós-Graduação em agronomia/produção vegetal-Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2011.

PEREIRA,G.A.;PARRELLA,R.A.C.;PARRELLA,N.N.N.L.D.;SOUSA,V.F.SCHAFFERT,R.E.;COSTA,R.K. **Desempenho Agronômico de Híbridos de Sorgo Biomassa**. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO Águas de Lindóia, 2012.

RODRIGUES, J.A.S.;FILHO,I.A.P. **Sorgo : o produtor pergunta, a Embrapa responde** – Brasília, DF : Embrapa, 2015. 327 p.- (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SANTOS, F.C; FILHO, M.R.A. RESENDE, A.V. OLIVEIRA, A.C. GOMES, T.C. OLIVEIRA, M.S.**Adubações nitrogenada e potássica no sorgo biomassa**-produtividade e qualidade de fibra.Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.13, n.1, p. 1-13, 2014

TAKANA,A.A. **Desenvolvimento de plantas de sorgo submetidas a diferentes níveis de lençol freático**. Dissertação(mestrado em agronomia)- Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP – Campus de Botucatu.2010.

ZEFERINO, G.L. **Análise de cultivares de sorgo para extração de etanol e produção de silagem**. 2015. 58f. Dissertação (mestrado em Energia na Agricultura)-Programa de pós-graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, Cascavel, Paraná. 2015.

