

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS BALSAS
CURSO DE AGRONOMIA

MARIA LUSIANE SANTOS MATOS

**ANÁLISE DO POTENCIAL FORRAGEIRO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE
SORGO EM ÁREA DE CERRADO DO SUL MARANHENSE**

Balsas

2023

MARIA LUSIANE SANTOS MATOS

**ANÁLISE DO POTENCIAL FORRAGEIRO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE
SORGO EM ÁREA DE CERRADO DO SUL MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Campus Balsas da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D.r. Francisco Charles dos Santos Silva.

Balsas

2023

M433a

Matos, Maria Lusiane Santos

Análise do potencial forrageiro de diferentes genótipos de sorgo em área de Cerrado do Sul Maranhense. Maria Lusiane Santos Matos /. – Balsas, 2023.

30f.

Monografia do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2023.

Orientador: Professor Francisco Charles dos Santos Silva

1. Alimento alternativo. 2. Melhoramento Genético. 3. *Sorghum Bicolor*
I. Título.

CDU: 633.174

MARIA LUSIANE SANTOS MATOS

**ANÁLISE DO POTENCIAL FORRAGEIRO DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE
SORGO EM ÁREA DE CERRADO DO SUL MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Agronomia do Campus Balsas da
Universidade Estadual do Maranhão, como
requisito para obtenção do Título de Bacharel
em Agronomia.

Aprovado em: 26 / 06 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Francisco Charles dos Santos Silva

Prof. D.r Francisco Charles dos Santos Silva (Orientador)

Doutor em Fitotecnia

Professor da Universidade Estadual do Maranhão

Adriana Araújo Diniz

Prof. D.ra Adriana Araújo Diniz

Doutora em Agronomia

Professora da Universidade Estadual do Maranhão

Ricardo Mezzomo

Prof. D.r Ricardo Mezzomo

Doutor em Engenharia Florestal

Professor da Universidade Estadual do Maranhão

Dedico esse trabalho à Deus por ter me concedido capacidade para alcançar meus objetivos e aos meus pais e irmãos por serem, sempre, minha base de amor, incentivo e apoio.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem sucedidos.”

Bíblia Sagrada

Análise do potencial forrageiro de diferentes genótipos de sorgo em área de Cerrado do Sul Maranhense

Analysis of the forage potential of diferente sorghum genotypes in a Cerrado área in Southern Maranhão

Maria Lusiane Santos Matos ¹, Francisco Charles dos Santos Silva ¹

RESUMO – Grandes áreas do Cerrado Maranhense destinaram-se a exploração do cultivo da soja e milho, fato que tem proporcionado aos pequenos e médios pecuaristas dificuldades quanto a alimentação animal, principalmente com a elevação no preço desses produtos nos últimos dois anos. Nesse contexto, o sorgo pode vir a representar uma solução viável capaz de suprir essa carência alimentar. Entretanto, a cultura apresenta alguns impedimentos quanto sua expansão dentro do Cerrado Maranhense, dentre eles, cita-se a falta ou desconhecimento de genótipos adaptados a região. Desta forma, objetivou-se por meio desse trabalho identificar genótipos superiores de sorgo, visando a recomendação de cultivares mais produtivas para pecuaristas do Cerrado Maranhense. O ensaio foi conduzido na Unidade de Pesquisa Agrícola da Universidade Estadual do Maranhão, localizada no município de Balsas-MA. Foram avaliados dez cultivares de sorgo: AGRI-001-E, AGRI-002-E, BR-506, BR-509, BRS PONTA NEGRA, BRS-373, BRS-467-4-2, BRS-658, BRS-810 e SUDÃO, adotando o delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. Ao longo do ciclo da cultura foram estudadas as seguintes variáveis agronômicas: ciclo total, brix, altura de plantas, número de folhas, diâmetro do colmo, índice de área foliar, produção de matéria fresca e produção de matéria seca. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e em seguida ao teste de Scott-Knott. A população estudada diferiu estatisticamente entre si, indicando a existência de variabilidade genética entre os materiais para todas as variáveis. As cultivares BRS PONTA NEGRA, BR-506, BRS-467-4-2 e AGRI-002-E são as mais promissoras para cultivo na Região do Cerrado Maranhense.

¹ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Balsas, Departamento de Agronomia, CEP 65800-000, Balsas, Maranhão, Brasil. E-mail: slusiane81@gmail.com. Autor para correspondência.

Palavras-chaves: alimento alternativo, melhoramento genético, *Sorghum bicolor*.

ABSTRACT – Large areas of Cerrado Maranhense are being destined for the exploration of soy and corn cultivation, a fact that has provided small and medium-sized cattle ranchers with difficulties in terms of animal feed, mainly with the increase in the price of these products in the last two years. In this context, sorghum may come to represent a viable solution capable of supplying this food shortage. However, the culture presents some obstacles regarding its expansion within the Cerrado Maranhense, among them, the lack or lack of knowledge of genotypes adapted to the region. Thus, the objective of this work was to identify superior sorghum genotypes, aiming at recommending more productive cultivars for cattle ranchers in the Cerrado Maranhense. The test was conducted at the Agricultural Research Unit of the State University of Maranhão, located in the municipality of Balsas-MA. Ten sorghum cultivars were evaluated: AGRI-001-E, AGRI-002-E, BR-506, BR-509, BRS PONTA NEGRA, BRS-373, BRS-467-4-2, BRS-658, BRS-810 and SUDÃO, adopting the experimental design of randomized blocks, with three replications. Throughout the crop cycle, the following agronomic variables were studied: total cycle, brix, plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area index, fresh matter production and dry matter production. The data obtained were subjected to analysis of variance and then to the Scott-Knott test. The studied population differed statistically from each other, indicating the existence of genetic variability among the materials for all variables. The BRS PONTA NEGRA, BR-506, BRS-467-4-2 and AGRI-002-E cultivars are the most promising for cultivation in the Cerrado Maranhense region.

Key words: alternative food, improvement genetic, *Bicolor sorghum*.

INTRODUÇÃO

O Cerrado Maranhense representa uma das últimas fronteiras agrícolas do Brasil, compondo juntamente com o Cerrado dos estados do Tocantins, Piauí e Bahia a região do MATOPIBA, acrônimo do território que nos últimos anos tem apresentado crescimento acelerado em atividades agrícolas, sobretudo na produção de grãos. Nesse cenário, áreas anteriormente ocupadas por pastagem ou vegetação nativa vem sendo substituídas pelo sistema de cultivo da soja (BRAGANÇA, 2018).

Devido a isso, pequenos e médios pecuaristas têm encontrado dificuldades para alimentar seus rebanhos, principalmente com a elevação no preço da soja e milho, considerados componentes básicos de rações-animais, em cerca de 80% nos últimos dois anos (CEPEA, 2021), em decorrência da guerra no leste europeu e da pandemia de COVID-19.

Para solucionar essa problemática, o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) surge como um alimento alternativo, capaz de suprir essa carência alimentar (PARREIRA FILHO et al., 2020). Pois além de não competir por área com a cultura da soja, apresenta tolerância à baixa disponibilidade de água e escassez de nutrientes no solo, representando uma boa solução em regiões com condições desfavoráveis para o plantio do milho na segunda safra (CARVALHO et al., 2020).

O sorgo é reconhecido como uma forrageira de alto valor nutritivo que apresenta ciclo curto, alta capacidade de suportar estresses climáticos e baixo custo de produção. Além disso, é adaptável a uma diversidade de ambientes, versátil e eficiente tanto do ponto de vista fotossintético como produtivo (PIMENTAL et al., 2019; SILVA et al., 2022).

Ademais, a adoção do sorgo para a segunda safra no Cerrado Maranhense tornaria a produção de forragem, feno e silagem abundante e conseqüentemente aumentaria a rentabilidade, competitividade e sustentabilidade das atividades voltadas para a pecuária de leite e carne. Este, portanto, poderia ser empregado na superação de fatores limitantes a

produção animal nessa região, visto que, além de possuir maior tolerância a épocas de estiagem, apresenta melhor capacidade de rebrota que a maioria das gramíneas (FRANÇA et al., 2017).

No entanto, a expansão do sorgo no Cerrado Maranhense encontra-se limitada por fatores como, a falta ou desconhecimento de genótipos adaptados a região e a pouca familiaridade dos agricultores com a cultura. Havendo a necessidade de estudos sobre o comportamento produtivo, nesse ambiente, de genótipos de sorgo desenvolvidos para outras regiões de adaptação. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi identificar genótipos superiores de sorgo, visando a recomendação de cultivares mais produtivas para pecuaristas do Cerrado do Sul Maranhense, especificamente do município de Balsas.

MATÉRIAS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na segunda safra 2022/2023, na Unidade de Pesquisa Agrícola da Universidade Estadual do Maranhão, localizada na cidade de Balsas-MA, 07° 31' 57" S de latitude e 46° 02' 08" W longitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical quente e úmido (Aw), com estação seca bem definida.

Foram avaliadas dez cultivares de sorgo (Tabela 1), adotando o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e dez tratamentos (os tratamentos correspondem as cultivares de sorgo, que apresentam diferentes aptidões agrônômicas).

Tabela 1 – Cultivar, aptidão agrônômica e mantenedor dos genótipos de sorgo estudados

Cultivar	Aptidão	Mantenedor
AGRI-001-E	BIOMASSA	TROPIGENE
AGRI-002-E	BIOMASSA/FORAGEIRO	TROPIGENE
BRS P. NEGRA	FORAGEIRO	EMBRAPA/EMPARN
BRS-373	GRANÍFERO	EMBRAPA
BRS-467-4-2	SACARINO	IPA
BRS-658	FORAGEIRO	EMBRAPA
BRS-810	FORAGEIRO	EMBRAPA
BR-506	SACARINO	EMBRAPA
BR-509	SACARINO	EMBRAPA
SUDÃO	BIOMASSA/FORAGEIRO	IPA

Para tanto, as parcelas foram compostas por cinco linhas de cinco metros de comprimento, com espaçamento de 0,8 m entre linhas. Onde, as duas linhas laterais e um metro das linhas centrais foram utilizadas como bordadura.

Com base nos resultados da análise de solo (Argissolo Vermelho Siltoso) da área experimental, para a correção do solo, foram aplicadas 3,0 toneladas por hectare de calcário calcítico com 97% de PRNT. A qual, após dois dias, foi incorporado ao solo a 20 cm de profundidade por meio de aração.

Para o controle da vegetação espontânea, em pré-plantio, foi realizada a aplicação de herbicida com princípio ativo glifosato, com dose de 5 litros por hectare do produto comercial. Quinze dias após essa aplicação, foi realizada a demarcação da área experimental (40 x 18 m) com delimitação de 3 blocos.

Para a semeadura das dez cultivares de sorgo, adotou-se o sistema de plantio convencional, onde os sulcos de plantio foram abertos manualmente e adubados, esse último, de acordo com a recomendação de BORÉM et al. (2014) para a cultura do sorgo, utilizando o adubo NPK 04-14-08.

Após a emergência das plantas, foi realizado o desbaste para adequar a densidade de plantas na linha com a densidade recomenda para cada cultivar. Além disso, foi realizada a capina manual para eliminar a vegetação espontânea persistente da área.

O manejo fitossanitário de pragas e doenças foram conduzidos seguindo as orientações técnicas de BORÉM et al. (2014), para espécie.

Quando as plantas atingiam o estágio fenológico de grão pastoso, ponto de máximo valor nutricional da matéria fresca do sorgo, foram avaliadas as seguintes variáveis agronômicas:

Ciclo total (CT): número de dias decorridos do plantio até a data de colheita, correspondendo ao prazo para que as sementes das panículas atingissem o estado pastoso;

Brix: mensurado com um refratômetro digital portátil da marca Quimis®, a partir do caldo presente nos colmos da parte mediana das plantas, colhidos na maturidade fisiológica (de cada cultivar) e triturados em moinho Willey;

Altura de plantas (ALT): mensurada com auxílio de uma trena a partir da superfície do solo até o ápice da panícula, em metros;

Número de folhas (NF): mediante a contagem das folhas das plantas da área útil de cada parcela experimental;

Diâmetro do colmo (DC): mensurado com auxílio de paquímetro digital na altura do primeiro nó contado a partir do solo.

Índice de área foliar (IAF): obtida por meio da razão entre a área foliar e a área da planta no solo ($IAF = AF/APS$), onde a área foliar foi mensurada a partir da equação: $AF = C \times L \times 0,75$, segundo a metodologia proposta por HASSAN et al. (2010). Para tanto, o comprimento e largura de folha foram determinados em avaliações de uma folha do terço médio da planta, em quatro plantas da área útil de cada parcela, com auxílio de uma trena;

Matéria fresca (MF): obtida pela pesagem de todas as plantas da área útil de cada parcela, colhidas através de cortes rente ao solo na maturidade fisiológica do grão, de acordo com cada cultivar;

Matéria seca (MS): quantificada pela pesagem de 500 g de matéria fresca triturado e secada em estufa a 65 °C por 72 horas.

Os dados obtidos para estas variáveis foram submetidos a análise de variância, para essa finalidade utilizou-se o Programa GENES (CRUZ, 2006). O agrupamento das médias das cultivares de sorgo foram feitas pelo teste de Scott-Knott (SCOTT; KNOTT, 1974), ao nível de 5% de probabilidade.

A partir da análise de variância, foram estimadas a variância genética (σ_G^2), fenotípica (σ_F^2), e de ambiente (σ^2); herdabilidade (h^2); coeficiente de variação genética (CV_G) e

coeficiente de variação experimental (CV_e), pelas seguintes expressões apresentadas por Cruz (2006):

$$\sigma_G^2 = \left(\frac{QMG - QME}{r} \right) \quad (1)$$

onde,

σ_G^2 = Estimativa da variância genética;

QMG = Quadrado médio de genótipo;

QME = Quadrado médio de resíduo (erro);

r = Número de repetições.

$$\sigma_F^2 = \left(\frac{QMG}{r} \right) \quad (2)$$

onde,

σ_F^2 = Estimativa da variância fenotípica;

QMG = Quadrado médio de genótipo;

r = Número de repetições.

$$\sigma_2 = \left(\frac{QME}{r} \right) \quad (3)$$

onde,

σ_F^2 = Estimativa da variância fenotípica;

QMG = Quadrado médio de genótipo;

r = Número de repetições.

$$h^2 = \left(\frac{\sigma_G^2}{\sigma_F^2} \right) \quad (4)$$

onde,

h^2 = Estimativa de herdabilidade;

σ_G^2 = Estimativa da variância genética;

σ_F^2 = Estimativa da variância fenotípica.

$$CV_G = \left(\frac{100 \sqrt{\sigma_G^2}}{m} \right) \quad (5)$$

onde,

CV_G – Coeficiente de variação genotípica;

σ_G^2 – Estimativa da variância genética;

m – Média geral do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou diferença significativa para todas as características avaliadas nas dez cultivares de sorgo (Tabela 2 e 3), indicando a existência de variabilidade genética na população estudada. Fato que possibilita inferir que esses materiais podem ser utilizados como genitores em programas de melhoramento dessa espécie para a região de estudo.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância das características ciclo total (CT), brix, altura de plantas (ATL), número de folhas (NF) e diâmetro do colmo (DC), avaliadas em cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas – MA

FV	Quadrados Médios				
	CT (dias)	Brix (°)	ALT (m)	NF	DC (mm)
Blocos	10,0333	1,5750	0,0037	0,5771	8,5679
Tratamentos	323,7074 **	55,4824 **	1,6646 **	11,9549 **	52,9890 **
Resíduos	7,2185	3,9824	0,0533	0,5424	3,5826
Média	86,77	10,95	2,33	10,71	19,61
CV (%)	3,10	18,22	18,22	6,88	9,65

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; CV= Coeficiente de Variação

Tabela 3 – Resumo da análise de variância das características índice de área foliar (IAF), massa fresca (MF) e massa seca (MS), avaliadas em cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas – MA

FV	Quadrados Médios		
	IAF	MF (kg ha ⁻¹)	MS (kg ha ⁻¹)
Blocos	0,7273	10890155,9313	2257326,9307
Tratamentos	13,8966 **	231029942,9322 **	56152793,2005 **
Resíduos	3,5506	21664708,8353	4060331,7156
Média	5,83	25371,46	11536,14
CV (%)	32,35	18,35	17,47

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; CV= Coeficiente de Variação

Em relação ao coeficiente de variação (CV), os valores encontrados para as variáveis ciclo total, brix, altura de plantas, diâmetro do colmo, massa fresca e massa foram menores que 20%, indicando alta confiabilidade e precisão experimental. Pois de acordo com CASSA et al. (2022), em experimentos à campo com a cultura do sorgo é ideal um $CV \leq 20\%$. O mesmo não

ocorreu para a variável índice de área foliar, que apresentou CV de 32,25%. Variação nesse caractere pode estar relacionado a influência de fatores abióticos, principalmente a deficiência hídrica durante a condução experimental (LIMA et al., 2022). Segundo SILVA et al. (2022) características quantitativas facilmente influenciadas pelo ambiente, como essa, tendem a possuir CVs mais elevados, devido ocorrer modificação fenotípica em cada genótipo.

Os parâmetros genéticos das características avaliadas nos genótipos de sorgo, são apresentadas na (Tabela 4 e 5).

Tabela 4 – Coeficiente de variação genotípica (CVg %), variância da interação genótipo e ambiente (CVg/CVe), estimativas da variância genética e ambiental; e herdabilidade das características ciclo total (CT), brix, altura de plantas (ALT), número de folhas (NF) e diâmetro do colmo (DC) de cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas-MA

Descrição	CT	Brix	ALT	NF	DC
CVg (%)	11,84	37,84	31,45	18,21	20,69
CVg/CVe	3,82	2,08	3,17	2,65	2,14
σ^2 genéticas	105,4963	17,1667	0,5371	3,8042	16,4688
σ^2 ambiental	7,2185	3,9824	0,0533	0,5424	3,5826
Herdabilidade (%)	97,77	92,82	96,80	95,46	93,24

Tabela 5 – Coeficiente de variação genotípica (CVg %), variância da interação genótipo e ambiente (CVg/CVe), estimativas da variância genética e ambiental; e herdabilidade das características índice de área foliar (IAF), massa fresca/hectare (MF/ha) e massa seca/hectare (MS/ha) de cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas-MA

Descrição	IAF	MF/ha	MS/há
CVg (%)	31,88	32,93	36,12
CVg/CVe	0,99	1,79	2,07
σ^2 genéticas	3,4487	69788411,3656	17364153,8283
σ^2 ambiental	3,5506	21664708,8353	4060331,7156
Herdabilidade (%)	74,45	90,62	92,77

Estes, são utilizadas para responder diversas questões relacionadas a programas de melhoramento, em virtude de possibilitarem a obtenção de informações mais precisas sobre a participação do ambiente no processo de identificação de genótipos superiores (DUDLLEY; MOLL, 1969). Quanto as estimativas de herdabilidade, os valores foram de 97,77%, 92,82%, 96,80%, 95,46%, 93,24%, 74,45%, 90,62% e 92,77%, para ciclo total, brix, altura de plantas, número de folhas, diâmetro do colmo, índice de área foliar, massa fresca e massa seca,

respectivamente, os quais podem ser considerados de alta magnitude. Coeficientes de herdabilidade acima de 70%, como os obtidos nesse estudo, segundo ARAÚJO et al. (2014) podem indicar maior variância genética aditiva e que pouca da alteração do caráter é influenciada pelas condições do ambiente ou erro experimental. O que reflete em elevada confiabilidade dos valores fenotípicos mensurados para cada cultivar, para as diferentes variáveis.

Os agrupamentos das médias do teste de Scott-Knott para as variáveis ciclo total, brix, altura de planta, número de folhas e diâmetro do colmo, das cultivares avaliadas, são apresentados na (Tabela 6).

Tabela 6 – Valores médios das variáveis ciclo total (CT), brix, altura de planta (ALT), número de folhas (NF) e diâmetro do colmo (DC), de dez cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas-MA

Tratamentos	CT (dias)	Brix (°)	ALT(m)	NF	DC (mm)
BRS-467-4-2	103,000 a	12,3333 b	3,0233 a	12,7500 a	20,8833 c
AGRI-002-E	96,0000 b	6,6667 c	3,6933 a	12,5833 a	18,0867 c
AGRI-001-E	93,6667 b	13,8333 b	2,0933 c	11,1667 b	18,4300 c
BRS P. NEGRA	92,6667 b	16,0000 a	2,6633 b	13,5000 a	21,9300 b
BR 509	90,3333 c	13,6667 b	1,7233 c	10,8333 b	19,9767 c
BR 506	87,6667 c	16,0000 a	2,3000 c	10,6667 b	18,1133 c
BRS 658	82,0000 d	11,3333 b	1,9333 c	10,2500 b	23,1700 b
BRS 810	78,0000 d	10,3333 b	2,1433 c	8,66670 c	19,7367 c
SUDÃO	72,6667 e	4,6667 c	2,7267 b	6,83330 d	9,92330 d
BRS-373	71,6667 e	4,6667 c	1,0000 d	9,83330 c	25,8833 a

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

Em relação ao ciclo total, foi observado diferença entre os materiais de sorgo estudados. A cultivar, BRS-373, mais precoce apresentou ciclo médio de 71, 6 dias e a, BRS-467-4-2, mais tardia de 103 dias, variação, de aproximadamente, 31 dias entre ambas. Em plantios em início de safra, como deste trabalho, recomenda-se a escolha de cultivares tardias, em contrapartida, em plantios em final de safra é mais indicado a escolha de cultivares precoces. Segundo TARDIN et al. (2012), a existência de materiais com ciclos diferentes no mercado, promovem ao produtor diversificação de época de semeadura e colheita escalonada.

Para a variável Brix, as cultivares BRS 506 (de aptidão sacarina) e BRS PONTA NEGRA (de aptidão forrageira) foram as que mais se destacaram, apresentando valores médios de 16°. SOUZA et al. (2022), avaliando características tecnológicas do sorgo para a produção de sacarose em resposta a lâminas de irrigação, encontraram, para essas cultivares, valores médios variando de 14,30° a 17,72°. OLIVEIRA et al. (2021), em seu estudo sobre componentes de rendimento em genótipos de sorgo sacarino, encontraram valor médio para a cultivar BRS 506, próximo ao deste estudo (16,76°). O Brix está ligado a quantidade de glicose, sacarose e frutose presente no caldo, e desta forma, pode ser utilizado como parâmetro na seleção e desenvolvimento de genótipos ricos em açúcar (BIONDO et al., 2019), bem como de maior valor energético e palatabilidade para ao consumo animal.

Dentre os genótipos estudados, as cultivares AGRI-002-E e BRS-467-4-2 foram as que apresentaram maior altura de plantas, com valores médios de 3,69 m e 3,02 m, respectivamente. Essa é uma das características agrônômicas que interfere diretamente na recomendação de cultivares de sorgo a pecuaristas, uma vez que, se correlaciona positivamente com a produção de matéria verde (SILVA et al., 2021). Plantas de sorgo com maior porte tendem a possuir maior produção de biomassa e melhor potencial para a formação de silagem, graças ao aumento no percentual do colmo e lâmina foliar, no entanto, quando excedem 3,00 m são mais vulneráveis ao acamamento, principalmente, se cultivadas em regiões com grandes incidências de ventos (PEREIRA et al., 2022).

Os valores médios do número de folhas das cultivares, variaram de 6,83 a 13,5, onde as cultivares BRS PONTA NEGRA, BRS-467-4-2 e AGRI-002-E apresentaram as médias de maior magnitude para a variável. A composição morfológica da planta de sorgo, como caule, folhas e panículas contribuem para o aumento da massa seca (SANTIN et al., 2020). Cultivares que apresentam maiores resultados para essa característica são preferíveis para uso na produção de forragem.

Outro importante parâmetro a se analisar quando se tem por finalidade encontrar cultivares promissoras a alimentação animal, é o diâmetro do colmo. Este, influencia na produtividade, visto que, plantas de sorgo com maiores diâmetros de colmo terão acréscimo no peso final e maior acúmulo de caldo (SILVA et al., 2020). Para essa variável, a cultivar BRS-373 foi a que obteve melhor resultado, apresentando valor médio, de 25, 88 mm, superior as demais cultivares estudadas.

Na tabela 7, encontram-se os agrupamentos das médias do teste de Scott-Knott para as variáveis índice de área foliar, massa fresca e massa seca, para as dez cultivares de sorgo.

Tabela 7 – Valores médios das variáveis índice de área foliar (IAF), massa fresca (MF) e massa seca (MS), de dez cultivares de sorgo em experimento conduzido em Balsas-MA

Tratamentos	IAF	MF (kg ha ⁻¹)	MS (kg ha ⁻¹)
BRS-467-4-2	9,0133 a	30763,8867 b	14697,0900 a
AGRI-002-E	8,4033 a	30229,1667 b	15538,1900 a
AGRI-001-E	7,3800 a	17777,77670 c	8689,67000 b
BR-506	6,2633 a	38111,11000 a	17507,7700 a
BRS P. NEGRA	6,0100 a	38847,22330 a	17658,8967 a
BRS-658	5,9767 a	15489,58330 c	7235,69330 b
BR-509	5,1333 b	26041,66670 c	9887,40000 b
BRS-373	4,7800 b	16613,89000 c	6793,63670 b
BRS-810	3,1000 b	21440,97330 c	7921,19000 b
SUDÃO	2,1900 b	18399,30670 c	9431,84000 b

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott

Os valores médios para a variável índice de área foliar mostraram que as cultivares estudadas foram alocadas em dois grupos, o primeiro formado pelos materiais com maiores médias (BRS-467-4-2, AGRI-002-E, AGRI-001-E, BR-506, BRS-658 e BRS PONTA NEGRA) e o segundo com as cultivares de menores valores para esta variável (BR-509, BRS-373, BRS-810 e SUDÃO). A cultura do sorgo apresenta uma correlação positiva entre a produtividade e o índice de área foliar, isto é, quanto maior o índice de área foliar maior será sua produtividade (GODBHARLE et al., 2010).

Em relação à massa fresca de plantas, verificou-se que os genótipos estudados apresentaram valores entre 15489,58 kg ha⁻¹ a 38847,22 kg ha⁻¹, com destaque para as cultivares

BRS PONTA NEGRA e BR-506 que obtiveram maiores médias. Para a variável massa seca, as cultivares BRS PONTA NEGRA e BR-506 também se mostraram mais produtivas, no entanto, igualaram-se estatisticamente a outras duas cultivares (BRS-467-4-2 e AGRI-002-E) que apresentaram produção de massa fresca intermediária. A massa seca representa a porção nutritiva das forragens, contendo carboidratos, proteínas e minerais. Desta forma, cultivares que apresentam maior rendimento produtivo, para esta característica, são mais promissores para o uso na alimentação animal.

CONCLUSÕES

As cultivares de sorgo avaliadas nesse estudo apresentam alta variabilidade genética, demonstrando uma ótima fonte de germoplasma para programas de melhoramento.

As cultivares BRS PONTA NEGRA, BR-506, BRS-467-4-2 e AGRI-002-E são as mais promissoras para a produção de forragem em área de cerrado do município de Balsas, o que confere boa adaptabilidade dos materiais para a região.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), bolsa 2021/2022 pelo apoio financeiro.

A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Balsas-MA, pela disponibilização de transportes e do campus para a condução do estudo.

As ex-mestrandas Raianara Andrade dos Santos e Jemima Camelo de Sousa e os acadêmicos Cícero Augusto Santana de Miranda e Railane Oliveira França, pela colaboração nas atividades práticas deste estudo.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS

Os autores declaram não haver conflito de interesses. Os patrocinadores não tiveram papel no desenvolvimento do estudo; na coleta, análise ou interpretação de dados; na redação do manuscrito e na decisão de publicar os resultados.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Ambos os autores contribuíram igualmente para o desenvolvimento do estudo e redação do manuscrito. Ambos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

REFERÊNCIAS

BIONDO, J. C et al. Atributos qualitativos e maturação de genótipos de sorgo sacarino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5039/agraria.v14i3a5667>. Acesso em: maio de 2023. Doi: :10.5039/agraria.v14i3a5667.

BORÉM, A.; PIMENTEL, L.; PARRELLA, R. **Sorgo: do plantio à colheita**. Editora UFV, 275 p, 2014.

BRAGANÇA, A. Consequências econômicas da expansão agrícola no MATOPIBA. **Revista Brasileira de Economia**, v. 72, n. 2, p. 161-185, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/stHMjVGVJmrs4JJn3VDYpWH/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: abril de 2023. Doi: 10.5935/0034-7140.20180008.

CARVALHO, V et al. Bioestimulantes comerciais na germinação de sementes de sorgo granífero. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 6, n. 03, p. 224-231, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.63.224-231>. Acesso em: abril de 2023. Doi: 10.21674/2448-0479.63.224-231.

CASSA, N et al. Avaliação no desempenho agrônômico de genótipos de sorgo forrageiro para uso na silagem na região Sul Capixaba. **Revista Ifes Ciência**, v. 8, n. 1, p. 01-09, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/ric.v8i1.1921>. Acesso em: maio de 2023. Doi: 10.36524/ric.v8i1.1921.

CAVALCANTE, J. T et al. Características agrônômicas de cultivares de sorgo sacarino em diferentes épocas na região do sudoeste de Goiás, Brasil. **Revista Espacios**, v. 38, n. 46, p. 26, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n46/a17v38n46p26.pdf>. Acesso em: maio de 2023.

CEPEA - **CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. (2021). Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/soja.aspx>. Acesso em: 7 mai 2021.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 579p.

DUDLEY, J. W.; MOLL, R. H. Interpretation and use of estimates of heritability and genetic variances in plant breeding. **Crop Science**, v. 09, n. 02, p. 257-261, 1969.

FRANÇA, S. I.; SILVA, S. C. J.; LIMA, Q. P. A importância do sorgo na pecuária bovina leiteira no Brasil. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 14, n. 01, 2017. Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-412.pdf>. Acesso em: abril de 2023.

GODBHARLE, A. R.; MORE, A.W.; AMBEKAR, S. S. Genetic variability and correlation studies in elite 'B' and 'R' lines in kharif sorghum. **Electronic Journal of Plant Breeding, Tamil Nadu**, v.1, n.4, p. 989-993, jul. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/46194362_Genetic_Variability_and_Correlation_Studies_in_elite_'B'_and_'R'_lines_in_Kharif_Sorghum. Acesso em: maio de 2023.

OLIVEIRA, T. C et al. Componentes de rendimento em genótipos de sorgo sacarino. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, 2021. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/351700336_Componentes_de_rendimento_em_genotipos_de_sorgo_sacarino. Acesso em: maio de 2023. Doi: 10.33448/rsd-v10i6.15965.

PEREIRA, A. C et al. Performance agrônômica de sorgo sacarino na região de Cáceres-Mato Grosso. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30047>. Acesso em: maio de 2023.

PIMENTAL, G. V et al. Selectivity and Effectiveness of herbicides in the Grain Sorghum Crop. **Revista Sociedade Brasileira da Ciência das Planta Daninha (SBCPD)**, v. 37, p. 2-10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100069>. Acesso em: maio de 2023. Doi: 10.1590/S0100-83582019370100069.

SANTIN, T. P et al. Características fermentativas e composição química da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) com uso de aditivos absorventes. *Revista Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 8, p. 54931-54943, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-057>. Acesso em: maio de 2023. Doi: 10.34117/bjdv6n8-057.

SILVA, D. A et al. Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo biomassa avaliados na mesorregião centro-sul mato-grossense. **Revista Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30049>. Acesso em: maio de 2023.

SILVA, F. D et al. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13172>. Acesso em: maio de 2023.

SILVA, J. K et al. Multi-environmental evaluation of sorghum hybrids during off-season in Brazil. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 57, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/359671179_Multienvironmental_evaluation_of_sorghum_hybrids_during_off-season_in_Brazil. Acesso em: maio de 2023. Doi: 10.1590/s1678-3921.pab2022.v57.02628.

SILVA, P. C et al. Produtividade e características biométricas de Sorgo Sacarino sob torta de filtro. *Revista Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 78212-78226, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-300>. Acesso em: maio de 2023. Doi: 10.34117/bjdv6n10-300.

SOUZA, M. V. P et al. Características tecnológicas do sorgo para a produção de sacarose em resposta a lâminas de irrigação. **Inovagri Meeting Virtual**, 2020.

TARDIN, F. D et al. Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo granífero cultivados em vários ambientes brasileiros. In. CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, XXIX., 2012, Águas de Lindóia. **Anais...** Sete Lagoas: ABMS. p. 967-973.

Tabela 1 – Cultivar, aptidão agrônômica e mantenedor dos genótipos de sorgo estudados

Cultivar	Aptidão	Mantenedor
AGRI-001-E	BIOMASSA	TROPIGENE
AGRI-002-E	BIOMASSA/FORAGEIRO	TROPIGENE
BRS P. NEGRA	FORAGEIRO	EMBRAPA/EMPARN
BRS-373	GRANÍFERO	EMBRAPA
BRS-467-4-2	SACARINO	IPA
BRS-658	FORAGEIRO	EMBRAPA
BRS-810	FORAGEIRO	EMBRAPA
BR-506	SACARINO	EMBRAPA
BR-509	SACARINO	EMBRAPA
SUDÃO	BIOMASSA/FORAGEIRO	IPA

Tabela 2 – Resumo da análise de variância das características ciclo total (CT), brix, altura de plantas (ALT), número de folhas (NF) e diâmetro do colmo (DC), avaliadas em cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas – MA

FV	Quadrados Médios				
	CT (dias)	Brix (°)	ALT (m)	NF	DC (mm)
Blocos	10,0333	1,5750	0,0037	0,5771	8,5679
Tratamentos	323,7074 **	55,4824 **	1,6646 **	11,9549 **	52,9890 **
Resíduos	7,2185	3,9824	0,0533	0,5424	3,5826
Média	86,77	10,95	2,33	10,71	19,61
CV (%)	3,10	18,22	18,22	6,88	9,65

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; CV= Coeficiente de Variação

Tabela 3 – Resumo da análise de variância das características índice de área foliar (IAF), massa fresca (MF) e massa seca (MS), avaliadas em cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas – MA

FV	Quadrados Médios		
	IAF	MF (kg ha ⁻¹)	MS (kg ha ⁻¹)
Blocos	0,7273	10890155,9313	2257326,9307
Tratamentos	13,8966 **	231029942,9322 **	56152793,2005 **
Resíduos	3,5506	21664708,8353	4060331,7156
Média	5,83	25371,46	11536,14
CV (%)	32,35	18,35	17,47

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; CV= Coeficiente de Variação

Tabela 4 – Coeficiente de variação genotípica (CVg %), variância da interação genótipo e ambiente (CVg/CVe), estimativas da variância genética e ambiental; e herdabilidade das características ciclo total (CT), brix, altura de plantas (ALT), número de folhas (NF) e diâmetro do colmo (DC) de cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas-MA

Descrição	CT	Brix	ALT	NF	DC
CVg (%)	11,84	37,84	31,45	18,21	20,69
CVg/CVe	3,82	2,08	3,17	2,65	2,14
σ^2 genéticas	105,4963	17,1667	0,5371	3,8042	16,4688
σ^2 ambiental	7,2185	3,9824	0,0533	0,5424	3,5826
Herdabilidade (%)	97,77	92,82	96,80	95,46	93,24

Tabela 5 – Coeficiente de variação genotípica (CVg %), variância da interação genótipo e ambiente (CVg/CVe), estimativas da variância genética e ambiental; e herdabilidade das características índice de área foliar (IAF), massa fresca/hectare (MF/ha) e massa seca/hectare (MS/ha) de cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas-MA

Descrição	IAF	MF/ha	MS/há
CVg (%)	31,88	32,93	36,12
CVg/CVe	0,99	1,79	2,07
σ^2 genéticas	3,4487	69788411,3656	17364153,8283
σ^2 ambiental	3,5506	21664708,8353	4060331,7156
Herdabilidade (%)	74,45	90,62	92,77

Tabela 6 – Valores médios das variáveis ciclo total (CT), brix, altura de planta (ALT), número de folhas (NF) e diâmetro do colmo (DC), de dez cultivares de sorgo, em experimento conduzido em Balsas-MA

Tratamentos	CT (dias)	Brix (°)	ALT(m)	NF	DC (mm)
BRS-467-4-2	103,000 a	12,3333 b	3,0233 a	12,7500 a	20,8833 c
AGRI-002-E	96,0000 b	6,6667 c	3,6933 a	12,5833 a	18,0867 c
AGRI-001-E	93,6667 b	13,8333 b	2,0933 c	11,1667 b	18,4300 c
BRS P. NEGRA	92,6667 b	16,0000 a	2,6633 b	13,5000 a	21,9300 b
BR 509	90,3333 c	13,6667 b	1,7233 c	10,8333 b	19,9767 c
BR 506	87,6667 c	16,0000 a	2,3000 c	10,6667 b	18,1133 c
BRS 658	82,0000 d	11,3333 b	1,9333 c	10,2500 b	23,1700 b
BRS 810	78,0000 d	10,3333 b	2,1433 c	8,66670 c	19,7367 c
SUDÃO	72,6667 e	4,6667 c	2,7267 b	6,83330 d	9,92330 d
BRS-373	71,6667 e	4,6667 c	1,0000 d	9,83330 c	25,8833 a

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 7 – Valores médios das variáveis índice de área foliar (IAF), massa fresca (MF) e massa seca (MS), de dez cultivares de sorgo em experimento conduzido em Balsas-MA

Tratamentos	IAF	MF (kg ha ⁻¹)	MS (kg ha ⁻¹)
BRS-467-4-2	9,0133 a	30763,8867 b	14697,0900 a
AGRI-002-E	8,4033 a	30229,1667 b	15538,1900 a
AGRI-001-E	7,3800 a	17777,77670 c	8689,67000 b
BR-506	6,2633 a	38111,11000 a	17507,7700 a
BRS P. NEGRA	6,0100 a	38847,22330 a	17658,8967 a
BRS-658	5,9767 a	15489,58330 c	7235,69330 b
BR-509	5,1333 b	26041,66670 c	9887,40000 b
BRS-373	4,7800 b	16613,89000 c	6793,63670 b
BRS-810	3,1000 b	21440,97330 c	7921,19000 b
SUDÃO	2,1900 b	18399,30670 c	9431,84000 b

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott



ISSN 1678-4596 versão online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Preparação de originais](#)

Objetivo e política editorial

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via [eletrônica](#) editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 25 linhas em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. **Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão. (Modelo [.doc](#), [pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests **Tribolium confusum** (Coleoptera: Tenebrionidae), **Tenebrio molitor** (Coleoptera: Tenebrionidae), **Sitophilus granarius** (Coleoptera: Curculionidae) and **Plodia interpunctella** (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de **Sitophilus oryzae** (L.), **Cryptolestes ferrugineus** (Stephens) e **Oryzaephilus surinamensis** (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade

opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas

individualmente por página. Os **desenhos figuras e gráficos** (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos **300 dpi** em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.

13. Lista de verificação (Checklist [pdf](#) ou [doc](#))

14. A taxa de **tramitação** é de R\$ 80,00 e a de **publicação** é de R\$ 100,00 por página impressa. **A taxa de publicação somente deverá ser paga após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores.** Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de R\$ 600,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.

Os **pagamentos** poderão ser efetuados por:

a) Transferência/depósito no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 36.189-5 em nome da FATEC (CNPJ: 89.252.431/0001-59) - Projeto 96945. **A submissão do artigo obrigatoriamente deve estar acompanhada da taxa de tramitação**, podendo ser enviada via fax (55 3220 8695/3220 8698) ou ainda enviado por email (cienciarural@mail.ufsm.br) para que se possa fazer a verificação e prosseguir com a tramitação do artigo (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura).

b) Solicitação de fatura (.doc ou .pdf). Nessa modalidade o formulário disponível deverá ser encaminhado devidamente preenchido via e-mail ou fax (55 3220 8695/3220 8698) para que possamos encaminhar a solicitação a Fundação que administra os nossos recursos e esta encaminhará a fatura ao endereço especificado no formulário.

c) O pagamento da taxa de tramitação também pode ser feito por meio online através de **cartão de crédito (VISA)** através deste [link](#)

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

Critérios de avaliação

Todos os trabalhos submetidos são inicialmente examinados pela equipe CR, comitê editorial e de área e então enviados a dois avaliadores ad hoc no mínimo. As revisões são submetidas normalmente para três consultores ad hoc.



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons

© 2002-2007 Ciência Rural

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
97105-900 Santa Maria RS Brasil
Tel.: +55 55 3220-8698
Fax: +55 55 3220-8695**



cienciarural@mail.ufsm.br