



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO JOÃO DO PIAUÍ
LICENCIATURA EM CIÊNCIA BIOLÓGICA**

GÉRSON VIEIRA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FORRAGEIRA DE GENÓTIPOS DE SORGO E
MILHO NA REGIÃO DO VALE DO CANINDÉ – PIAUÍ.**

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2022

GERSON VIEIRA DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FORRAGEIRA DE GENÓTIPOS DE SORGO E MILHO NA
REGIÃO DO VALE DO CANINDÉ – PIAUÍ.**

Trabalho de Qualificação (Projeto de Pesquisa)
apresentado como requisito para conclusão da
disciplina de TCC I do Curso de Licenciatura
em Ciência biológica do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
Campus São João do Piauí.

Orientador: Prof. Dr. Gerffeson Thiago Mota
de Almeida Silva.

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2022

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1- O SORGO NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....	7
1.2 - A CAPACIDADE NUTRICIONAL DO SORGO	8
1.3- A DENSIDADE DO PLANTIO NA CAPACIDADE PRODUTIVA	9
1.4 - PROBLEMAS ABORDADO	9
1.5 – FORÇA CULTURAL DO MILHO.....	10
2. ESTRUTURA DO TEXTO.....	10
METODOLOGIA.....	10
2.1 – LOCAL DO EXPERIMENTO.....	10
2.2 – TRATAMENTOS AVALIADOS	11
2.3 – DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO	11
2.4 – IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS	12
2.5 – VARIÁVEIS ANALISADAS – VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO.....	13
2.6 – MÉTODOS ESTATÍSTICOS	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4 CONCLUSÃO.....	17
5 AGRADECIMENTOS	17
REFERÊNCIAS	18

AValiação DA APTIDÃO FORRAGEIRA DE GENÓTIPOS DE SORGO E MILHO NO CENTRO SUL DO PIAUÍ.

Autor: Gerson Vieira da Silva¹

Orientador: Prof. Dr. Gerffeson Thiago Mota de Almeida Silva²

RESUMO

Os cereais são cultivados em todo mundo devido a importância dos seus grãos como fonte de alimentos que são importantes fontes de amido, proteína e óleo. O sorgo tem como centro de origem a África e parte da Ásia e apresenta características promissoras para ser produzida no Nordeste do Brasil. A cultura do sorgo representa em nosso meio produtivo grande importância, devido sua grande capacidade de adaptação, sua capacidade de rebrota e produção de biomassa, podendo facilmente ser um substituto do milho. Sendo assim, a execução deste trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de cultivares de sorgo forrageiro e milho cultivado tradicionalmente pelos agricultores regionais, como fonte alternativa a produção de silagem em área do sertão do Piauí, sob regime irrigado. Experimento foi conduzido na área experimental agrícola didática do Instituto Federal do Piauí, Campus São João do Piauí, localizado no município São João do Piauí – PI. O experimento foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com 4 tratamentos (3 variedades de sorgo e 1 de milho crioulo) e com quatro repetições. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 6 metros, sendo a linha lateral utilizada como área útil, com 1 metro entre linhas e 0,25 centímetros entre plantas e 2 metros entre blocos, totalizando uma área de 9 por 20 metros. O experimento foi instalado em 18/02/2022, o semeio ocorreu manualmente, utilizando-se três sementes por cova, com 5 cm de profundidade. Foi avaliada a produção forrageira de três variedades de sorgo e um genótipo de milho: Sorgo – BRS Ponta negra, Sorgo - Acesso a Marrecas e Sorgo – gigante e uma variedade de milho local. Os tratamentos avaliados demonstraram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo procedimento de Tukey para o crescimento das variedades de sorgo e milho. O sorgo gigante mostrou-se inferiores aos demais tratamentos no que se refere à altura da planta. Quando se avaliou o diâmetro da Planta (D.P.) não foi possível detectar diferenças estatísticas entre os tratamentos avaliados. Em relação e Número de folhas (N.F.) o Sorgo - BRS Ponta Negra demonstrou superior aos demais tratamentos. Quanto ao Índice de Massa Verde (I.M.V.) verificou-se que tratamentos Sorgo - BRS Ponta Negra mostrou-se superior aos tratamentos apresentando um índice de massa verde em torno de 1,1 toneladas/hectare. Quanto a Índice de Massa Seca (I.M.S.) neste estudo, o genótipo de milho crioulo apresentou maior rendimento de MS, superior quando comparado com as variedades Sorgos. Contudo devido ao potencial de rebrota da cultura do sorgo, verifica-se uma tendência maior de rendimento de biomassa nos tratamentos BRS Ponta Negra e BRS Marrecas.

Palavras-chave: Massa verde; *Sorghum bicolor*; Zeamays; rebrota; rendimento.

EVALUATION OF FORAGE SUITABILITY OF SORGHUM AND CORN GENOTYPES IN THE SOUTH CENTER OF PIAUÍ.

Actor: Gerson Vieira da Silva¹

Advisor: Prof. Dr. Gerffeson Thiago Mota de Almeida Silva²

ABSTRAT

The cereals are grown all over the world due to the importance of their grains as a food source that are important sources of starch, protein and oil. Sorghum has Africa and part of Asia as its center of origin and presents promising characteristics to be produced in Northeast Brazil. The culture of sorghum represents great importance in our productive environment, due to its great adaptability, its capacity for regrowth and biomass production, and can easily be a substitute for corn. Therefore, the execution of this work aimed to evaluate the potential of forage sorghum and maize cultivars traditionally cultivated by regional farmers, as an alternative source of silage production in an area of the hinterland of Piauí, under irrigated regime. The experiment was carried out in the didactic agricultural experimental area of the Instituto Federal do Piauí, Campus São João do Piauí, located in the municipality of São João do Piauí - PI. The experiment used an experimental design in randomized blocks with 4 treatments (3 varieties of sorghum and 1 of creole corn) and with four replications. The plots were composed of four rows of 6 meters, with the lateral row used as a useful area, with 1 meter between rows and 0.25 centimeters between plants and 2 meters between blocks, totaling an area of 9 by 20 meters. The experiment was installed on 02/18/2022, sowing was performed manually, using three seeds per hole, 5 cm deep. The forage production of three sorghum varieties and a maize genotype was evaluated: Sorghum – BRS Ponta Negra, Sorghum - Acesso a Marrecas and Sorghum – Gigante and a variety of local maize. The evaluated treatments showed a significant difference at the 5% probability level, using Tukey's procedure for the growth of sorghum and corn varieties. The giant sorghum was inferior to the other treatments in terms of plant height. When the plant diameter (D.P.) was evaluated, it was not possible to detect statistical differences between the evaluated treatments. In relation to number of leaves (N.F.) Sorghum - BRS Ponta Negra proved to be superior to the other treatments. As for the Green Mass Index (I.M.V.) it was verified that treatments Sorghum - BRS Ponta Negra were superior to the treatments presenting a green mass index around 1.1 tons/hectare. As for the Dry Mass Index (DMI) in this study, the Creole corn genotype showed a higher DM yield, higher when compared to the Sorghum varieties. However, due to the potential for regrowth of the sorghum crop, there is a greater trend in biomass yield in the BRS Ponta Negra and BRS Marrecas treatments.

Keywords: Green massiness; *Sorghum bicolor*; *Zea mays*; Regrowth; Yield.

Data de aprovação: 03/ 08 /2022 (data de apresentação do TCC)

¹Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências. E-mail: gersonsilva10@gmail.com

² Professor Efetivo do IFPI. É professor mestre pela instituição. E-mail:gerffeson.mota@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Os cereais são cultivados em todo mundo devido a importância dos seus grãos, fonte de elementos, 65% de amido, 8,5% a 9% de proteína, 1,5% de óleo, devido a isso, os grãos cereais são utilizados como estoque de alimentos básicos para grande parte dos países do mundo, contribuindo com cerca da metade da ingestão energética e protéica do homem (CAKMAK, 2008; SILVA et al., 2010).

Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), no ano de 2019 foram produzidos aproximadamente 2,979 milhões de toneladas de cereais em todo mundo, sendo o grupo alimentar mais produzido no mesmo ano. O milho foi a cultura cereal mais produzida no mundo com cerca de 1,149 bilhão de toneladas produzidas em 2019, seguido do trigo com aproximadamente 766 milhões de toneladas, o arroz com 755 milhões de toneladas e o sorgo com ~57 milhões de toneladas produzidas (FAO 2019). No mesmo ano foi produzido, no Brasil cerca de 101 milhões de toneladas de milho; 10,3 milhões de toneladas de arroz; 5,6 milhões de toneladas de trigo e somente 2,7 milhões de toneladas de sorgo (FAO, 2019).

O sorgo tem como centro de origem a África e parte da Ásia e apresenta características promissoras para serem produzidos no Nordeste do Brasil. Apesar de ser uma cultura muito antiga, somente recentemente iniciou um bom desenvolvimento em muitas regiões agrícolas do mundo. Além disso, por ser bastante rústico e se desenvolver em várias regiões tropical e subtropical do planeta, tem chamado a atenção dos produtores de grãos, e produtores de animais por sua capacidade de rebrota podendo produzir duas vezes ao ano sem necessidade de se instalar a cultura novamente, possuem característica adaptável sob estresse hídrico diferente da cultura do milho (FOLONI, 2008).

Segundo Tardin e Rodrigues (2008), devido a sua resistência à seca, a cultura do sorgo é considerada uma das culturas mais hábil para as regiões áridas e semi-áridas do mundo, em virtude, principalmente, da sua excelente eficiência de uso da água, mesmo sob regime de sequeiro ou irrigação deficitária. A cultura do sorgo é uma cultura que representa em nosso meio produtivo grande importância, devido sua grande capacidade de adaptação em lugares de altas temperatura, boa capacidade de produção de biomassa, podendo facilmente ser um substituto do milho em nossa região que tem as chuvas irregulares, apresentando melhores resultados em rendimento e menor custo de produção. (LACERDA et al., 2003 e TARDINDIN, 2008).

O sorgo chegou ao Brasil no século XX, entretanto, até os dias de hoje, não ganhou notoriedade considerável em relação ao seu potencial, no Brasil, a cultura tem sido explorada, principalmente na área animal, como na avicultura e na suinocultura como fornecimento de grãos para rações e na bovinocultura e caprinovinocultura como fornecedor de fonte de fibras. (RODRIGUES, 2008; FILHO; FORNASIERI, 2009).

A cultura do sorgo apresenta vantagem não só em relação ao aspecto fisiológico de resistência e adaptação as condições do semi-árido, mas também no custo-benefício em relação a cultura em relação ao milho, apresentando um maior volume de massa seca e maior vantagem em relação ao rendimento para a alimentação animal, (ROCHA JUNIOR et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2008; BENÍCIO et al., 2011).

A idéia deste trabalho com a cultura do sorgo no sertão do Piauí tem como premissa a identificação de cultivares que expressam o máximo potencial de produção e rebrota e uma boa tolerância ao déficit hídrico do qual se tornará uma ferramenta essencial para o enfrentamento das dificuldades em períodos de estiagens ou regiões deficitárias de água. Diante dessa necessidade de se obter informações sobre a cultura do sorgo para região de São João do Piauí e confrontá-las com dados de produção e adaptabilidade da cultura do milho, até o momento sendo o cereal mais produzido na região, tem-se como objetivo deste trabalho caracterizar o comportamento produtivo das cultivares de sorgo em relação ao milho em São João do Piauí

1.1-O SORGO NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

A cultura do sorgo apresenta altíssimo potencial adaptativo para região semi-áridas, principalmente por características relacionadas a sua origem. Para o Nordeste do Brasil, onde as chuvas são irregulares, a cultura vem, aos poucos, ganhando destaque, apresentando excelente produtividade, mesmo em meio à seca, devido sua rusticidade, capacidade de uso da água e de adaptação nos tempos de estiagem. (OLIVEIRA et al., 2002 SANTOS, 2003).

Uma das características que favorece o sorgo é seu sistema radicular bastante profundo que permite absorver bastante água do solo em comparação com outras culturas como o milho, devido sua rusticidade e tolerância ao estresse hídrico (MAGALHÕES; DURÃES, 2003).

No contexto do nordeste brasileiro, da ocorrência cíclica da falta de chuva, o sorgo tem se tornado uma boa opção para forragem por causa da queda de produção que ocorrem naturalmente nos períodos da seca. (LIMA et al., 2004). Segundo LIMA et al., 2004, a insuficiência de forragem agravada no período seco, atrelado ao baixo valor nutricional

apresentado pelas forrageiras de ocorrência natural acabam comprometendo o desenvolvimento dos rebanhos locais, acarretando queda de produtividade, comprometendo a produção leiteira e de fornecimento de carne e impactando diretamente a economia local, com isso os produtores pecuaristas passam a depender da disponibilidade de volumosos conservados e o sorgo poderia ajudar na mudança desse paradigma.

No semi-árido a cultura do sorgo não se destaca só por ser uma cultura rústica mais também por sua qualidade de massa seca, e o seu desenvolvimento em solos com baixa fertilidade e solos rasos, ganhando vantagens sobre o milho. (ROCHA JÚNIOR et al., 2000).

Uma das formas de conservação de forragem e utilizada na região é a ensilagem, a silagem é o processo de fermentação da forragem que é colocada no silo (equipamento) vedada para que não entre ar para manter o alimento próximo ao seu teor natural sem que aja perda de qualidade nutritiva. (ROCHA JÚNIOR et al., 2000). É um método de fermentação anaeróbica, com as ações de bactérias que converte açúcar em ácidos e reduz o seu PH. (OSHIMA e MCDONALD, 1978). Esse processo aparenta ser bastante promissor para ser utilizado pela cultura do sorgo e minimizar os danos provocados pelas estiagens anuais que assolam a região.

1.2 - A CAPACIDADE NUTRICIONAL DO SORGO

Devido à alta adaptação as condições do Nordeste e do Brasil, o sorgo vem sendo usado na alimentação animal devido apresentar destaque na sua digestibilidade, no alto valor energético e na sua capacidade de uso para produção de silagem e pastejo direto. (BUSO et al., 2011).

A cultura do sorgo possui grande potencial nutritivo em relação ao milho quando utilizado para alimentação animal, possuindo em média 75%, e podendo chegar a 95% do valor nutritivo do milho, além disso, essa cultura apresenta uma menor taxa de óleo e maior teor de proteína bruta (PB) bem acima de 1 a 2% em relação ao milho, com o adicional que a cultura do sorgo permite mais de um corte, devido a capacidade de rebrota (GONÇALVES; BORGES, 1997 e DEMARCHI et al., 1995).

Na variedade de sorgo forrageira, a produção de massa verde é alta, variando de 50 a 70 t ha⁻¹ no primeiro corte, com boa produtividade de grão e alta qualidade de silagem. (MIRANDA e PEREIRA 2006). Já a variedade de sorgo granífero está entre o quinto cereal mais importante do mundo, em área plantada. Já o rendimento da produção do grão do sorgo granífero pode passar de 10 t ha⁻¹ e 7 t ha⁻¹, em boas condições (SANTOS, 2003;

RODRIGUES e SANTOS, 2007). O milho, cereal mais produzido no Brasil, é cultivado cerca de 13,1 milhões de hectares, e produção de 54,5 milhões de toneladas de grãos em média de 4.158 kg de grão por hectare, em 2011. (CONAB, 2011).

1.3- A DENSIDADE DE PLANTIO NA CAPACIDADE PRODUTIVA

No Brasil o espaçamento mais utilizado na cultura do milho e sorgo é de 0,80 a 0,90 m entre linhas para facilitar os tratos culturais e para a entrada de equipamentos no plantio e na colheita. (MATTOSE et al., 2006). Mas a cada dia os produtores tem procurado utilizar redução no espaçamento, reduzindo em até metade o espaçamento convencional, entre linhas, e gerando melhor aproveitamento da área, maior produtividade de grãos e conseqüentemente melhorando a renda dos produtores rurais, possibilitando alimentar um maior número de pessoas ao final da colheita. (SILVA et al., 2006).

A elevação da densidade de plantio favorece o aumento do rendimento da lavoura, até que o cultivo alcance a densidade ótima, determinada por condições edafoclimáticas do local da lavoura e pelo material genético cultivado, condicionando o rendimento máximo do cultivo. Após atingir a densidade ótima, o aumento na densidade de plantio resultará em um decréscimo progressivo na produtividade da lavoura. (CRUZ et al., 2010).

A densidade de plantio, além de favorecer o aumento da produtividade, também pode provocar mudanças morfológicas em outras características da planta, dentre as quais, pode se destacar a diminuição no número e no tamanho de frutos. Além disso, caracteres botânicos como o diâmetro do colmo e tamanho das folhas podem ser reduzidos. Quando é escolhida uma densidade errada para determinada cultura e região pode provocar maior possibilidade de acamamento e quebraimento de plantas, aumento da podridão de colmos e maior possibilidade de doenças devido ao fator ambiente, hospedeiro e patógeno.

1.4 - PROBLEMAS ABORDADO

Diante do déficit hídrico e das altas temperaturas no sertão do Piauí, durante uma época do ano, ocorre uma redução das alternativas de fontes de fibras para os animais devido à escassez de pastagem, o sorgo apresenta-se como uma cultura que tem grande vantagem em relação ao milho, podendo ser utilizado como uma escolha viável na produção de forragem conservada para manutenção dos rebanhos locais durante todo ano.

A cultura do sorgo apresenta-se viável para cultivo em regiões semi-áridas do Estado do Piauí, devido suas características de produção de biomassa elevada e capacidade de

rebrotar, além de apresentar alta rusticidade, vasta tolerância ao déficit hídrico e moderada a estresse salino, e boa eficiência energética substituindo facilmente a cultura do milho. A cultura do sorgo é uma alternativa a produção de silagem no Sertão do Piauí. Quanta a Índice de Massa Seca (I.M.S.) neste estudo, o genótipo de milho crioulo apresentou maior rendimento de MS, superior quando comparado com as variedades Sorgos.

1.5–FORÇA CULTURAL DO MILHO

O milho, culturalmente, é uma das culturas mais produzidas no semi-árido brasileiro por todo seu potencial nutritivo, seja na alimentação humana ou animal. Do milho se aproveita quase tudo, o grão alimenta a população e é ingrediente primordial na produção de rações animais e suas folhas são usadas como forragem para diversas classes de animais, contudo, a produção dessa cultura no semi-árido depende muito da época do ano em que foi cultivada e das condições locais, principalmente devido a cultura do milho ser altamente domesticada e depende de nutrição externas. O milho possui ainda uma grande necessidade hídrica, que, devido à evaporação bastante alta da região, necessita, muitas vezes, da irrigação para prover a necessidade hídrica da planta. Em contrapartida o sorgo é uma cultura rústica e com grande capacidade de captação de água por meio das suas raízes profundas, sua pouca exigência nutricional e elevada capacidade de uso da água, tornando uma cultura potencial para substituir o milho, manter a produção e melhorar a renda dos produtores devido a redução dos gastos com o manejo. Sabendo disso, esse trabalho deseja avaliar o potencial do sorgo e definir a melhor estratégia quanto a espaçamento e densidade de plantio para a região de São João do Piauí, Piauí. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de biomassa de cultivares de sorgo forrageiro cultivados no Sertão do Piauí, sob regime e irrigado.

2. ESTRUTURA DO TEXTO

METODOLOGIA

2.1 – LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na área experimental agrícola, didática do Instituto Federal do Piauí (Figura 1), Campus São João do Piauí, São João do Piauí está localizado na microrregião geográfica do Alto Médio Canindé no semi-árido do Estado do Piauí entre as coordenadas 8° 22' de latitude Sul e 42° 15' de latitude Oeste. O clima de São João do Piauí é BSh segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual entre 26°C e 28°C e precipitação anual entre 660 e 800 mm, sendo a distribuição irregular, apresentando 9 meses de estação seca e 3 meses de estação chuvosa. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004).

O município tem sua economia concentrada na agricultura familiar, na pecuária e também o comércio, sendo assim uma das cidades mais importantes do sul do estado. No município encontra-se uma das maiores subestações e parque solar do país, bem como a grande Barragem do Jenipapo, estruturada para atividades turísticas. A principal via de acesso é a BR-020, que liga Fortaleza a Brasília. (ANDRADE JÚNIOR et al.,2004).

FIGURA 1.Local do experimento



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

2.2 – TRATAMENTOS AVALIADOS

Foi avaliado o desempenho morfológico, desenvolvimento vegetativo, produtividade da massa verde e massa seca de três genótipos de sorgo forrageiro: BRS Ponta negra, Acesso Marrecas e Gigante, além de uma variedade de milho da agricultura local. Os tratamentos utilizados visaram escolher as variedades potenciais, para ser utilizadas pelos produtores do Sertão piauiense.

2.3 – DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados no com 4 tratamentos (3 variedades de sorgo e 1 de milho crioulo) com quatro repetições. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 6 metros, sendo a linha lateral utilizada como área útil, com 1 metro entre linhas e 0,25 centímetros entre plantas e 2 metros entre blocos, totalizando uma área de 9 por 20 metros.

2.4 – IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Antes do plantio foi realizada uma limpeza da área. Sendo retiradas todas as ervas daninhas do local, após a limpeza da área foi cercada todo o local com barbantes brancos, foi feito o sorteio para cada seqüências da ordem das variedades e para cada bloco e colocadas as estacas de identificações que foram pintadas com cores diferentes para cada variedade, em seguida a abertura dos sulcos, com cerca de 5 cm de profundidade, através de enxadas.

O experimento foi instalado em 18/02/2022, (Figura 2) as sementes foram semeadas manualmente, utilizando-se três sementes por cova, com 5 cm de profundidade(Figura 2). 20 dias após a emergência foi realizado a pratica de replantio a onde não ocorreu a germinação aos 40 dias após a semeadura foi realizado a prática de desbaste, deixando apenas uma planta por cova.A adubação foi realizada 50 dias após o plantio com 0,60g de uréia por metro linear e 0,15g de superfosfato simples por metro linear, o controle de plantas daninhas por meio de capinas manuais e enxada após o plantio em 15 em 15 dias.

FIGURA 2. Instalação do sistema de irrigação na área experimental e preparo inicial da área(A) e semeio dos tratamentos (B)



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

O experimento foi conduzido em condição irrigada por aspersão, irrigado 60 minutos por dia. A identificação das plantas da área útil foi feita com fitas azuis amarradas com folga no colmo das plantas, aos 55 dias após a semeadura, e feita a primeira mediada, da altura, quantidade de folhas e circunferência do colmo das cinco plantas de cada linha da área útil.

Foi considerado como área útil as plantas centrais de cada linha, desprezando as bordaduras para a coleta dos dados do experimento. (Figura 3) na colheita, para as plantas da área útil em cada parcela, foi realizado cortes rente ao solo, aos 95 dias após a semeadura.

Para determinação da área verde foram consideradas, de forma aleatória, 5 plantas de cada tratamento para determinação da matéria verde, em seguida foi feito feixes com todas as plantas da área útil e na sequência foram todas pesadas em uma balança, as mesmas foram posteriormente cortadas manualmente com facões, e separados pequenos pedaços de todas as partes das plantas e colocado em sacos de papel 600g do material cortado de cada tratamento, que foram levados a estufa a 105° para ser secos. Que foi pesado antes e depois do procedimento ater estabilização dos pesos de cada parcela e variedades, sendo estabelecidos os pesos de todas as parcelas após 34hsas serem colocadas na estufa. Conduzidas conforme os procedimentos metodológicos do INCT (2012).

FIGURA 3. Área útil



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

2.5 – VARIÁVEIS ANALISADAS – VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO

- **Diâmetro de Colmo (mm):** medido a 10 cm do solo com o uso de uma trena de tipo costureiras, em 5 plantas por parcela até 95 dias após a semeadura; (Figura 4)
- **Altura de planta (m):** medida com o auxílio de uma trena graduada, considerando-se a distância do colo da planta ao ápice do pendão, em 5 plantas por parcela até 95 dias após a semeadura; (Figura 4).

FIGURA 4. Biometria de diâmetro do colmo (A) Biometria de altura da planta (B)



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

Foram analisadas as variáveis de rendimento ao 95 dia após o plantio

- **Índice de Massa Verde ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$):** Foi determinado com o auxílio de uma balança de precisão da marca WELMY, onde foram pesados todos os fechos das plantas inteiras da área útil aos 95 dias após a semeadura. Ao final foi feita uma estimativa por hectare plantado; (Figura 5).

Figura 5. Pesagem dos fechos



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

- **Índice de Matéria Seca ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$):** Foi determinado o rendimento da matéria seca com o auxílio de uma balança de precisão da marca WELMY, (Figura 6) onde foram pesadas as amostras das plantas da área útil colhidas aos 95 dias após a semeadura, e em seguida o processo de secagem em estufa a 105°C por 30 horas. Ao final foi feita uma estimativa por hectare plantado; (Figura 6)

FIGURA 6. Pesagem de massa seca (A) estufa a 105°C (B)



Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

2.6– MÉTODOS ESTATÍSTICOS

As análises de variância dos experimentos foram realizadas seguindo as recomendações de Ferreira (2000). As médias das variáveis dos genótipos nas diferentes densidades de plantio foram comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade utilizando o aplicativo Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos avaliados demonstraram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo procedimento de Tukey para o rápido crescimento das variedades de sorgo e milho. Em relação à Altura da Planta - AP, o genótipo de sorgo Gigante mostrou-se inferior aos demais tratamentos, (Tabela 1). O que se refere ao diâmetro da Planta (D.P.) Não houve diferença significativa entre os tratamentos. (Tabela 1)

A partir das medidas realizadas a campo também foi possível determinar o Número de folhas (N.F.). Em relação ao número de folhas o Sorgo - BRS Ponta Negra demonstrou superior aos demais tratamentos ($P < 0,05$; Tabela 1) entre os tratamentos avaliados. Segundo Hodgson, (1990); Lemaire; Chapman (1996) e Nabinger, (2009) o número de folhas é uma importante característica que tem grande influência pela genética do genótipo, no entanto, pode sofrer variações em função do ambiente.

Um valor de número de folhas vivas superior é uma característica botânica desejável, pois tem relação com uma boa capacidade de armazenamento de forragem verde devido uma

maior capacidade na absorção de carbono, captura de energia por fotossíntese e conseqüentemente melhor desenvolvimento da planta. (MARTUSCELLO et al., 2006).

Quanta a Índice de Massa Verde (I.M.V.) verificou-se que tratamentos o Sorgo - BRS Ponta Negra mostrou-se superior aos tratamentos, Sorgo - Acesso Marrecas e Sorgo -Gigante F2, sendo o Sorgo Acesso Marrecas superior ao Sorgo –Gigante F2, mas não deferindo dos tratamentos Milho Crioulo, sendo todos superiores estatisticamente ao tratamento Sorgo-Gigante. O rendimento de massa verde é uma das principais variáveis que determina a seleção de uma cultivar, observando também outras variáveis de qualidade no caso de objetivar a produção de volumoso ou produção de silagem. (FERRARI JUNIOR et al., 2005).Scapim et al. (2006), avaliando a produção de massa verde, verificaram efeitos significativos na interação entre ambiente e genótipo para características de massa verde e mostraram que a resposta dos genótipos pode diferir mesmo quando se trabalha com manejo semelhantes e ambientes iguais. Apesar das altas produções de massa verde obtidas no trabalho, evidencia-se a necessidade de maiores estudos para aferir parâmetros de qualidade da forragem produzida e de palatabilidade, por meio da realização de ensaios bromatológicos.

Quanta a Índice de Massa Seca (I.M.S.) neste estudo, o genótipo de milho crioulo apresentou maior rendimento de matéria seca (MS), superior quando comparado com as variedades Sorgos. O conhecimento sobre o teor de MS nas forragens é de grande importância, já que as práticas das dietas alimentares de ruminantes são preparadas com base na matéria seca. Tendo em vista que estes animais, exigem valores exato dos nutrientes existentes na MS dos alimentos, os quais são responsáveis por considerar as suas exigências nutricionais, por tanto a quantidade de MS da forragem é de grande importância para produção e manutenção de ruminantes (MCDONALD et al. 1991).

Tabela 1. Médias das variáveis para os 4 genótipos de sorgo e milho cultivados. São João do Piauí-PI, 2022.

Fonte: Elaborada pelos Autores, 2022

Genótipos	CARACTERES AVALIADOS				
	A.P. (m)	D.P. (cm)	N. F.	I. M. V. (Kg)	I. M. S. (Kg)
Sorgo - BRS Ponta Negra	2,10 a	7,60 a	16,06 a	1105,55 a	132,03 b
Sorgo - Acesso Marrecas	1,91 a	4,30 a	11,20 b	716,66 b	167,73 b
Sorgo -Gigante F ₂	0,64 b	5,75 a	10,92 b	222,22 c	109,49 b
Milho Crioulo	1,58 a	3,75 a	12,42 b	433,33 bc	253,51 a
Média	1,69	5,05	13,25	788,88	207,96
C. V. (%)	15,50	34,31	5,45	22,25	21,94

**Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade, pelo procedimento de Tukey. A.P.= ALTURA DA PLANTA; D.P.= DIAMETRO DA PLANTA; N. F.= NUMERO DE FOLHAS; I.M.V = MASSA VERDE; I M.S = ÍNDICE DE MASSA SECA.

4 CONCLUSÃO

O genótipo de sorgo e milhos, com exceção do BRS Gigante, apresentaram capacidade de serem produzidos com eficiência na região de estudo. O genótipo BRS PontaNegra, apresentou um bom rendimento geral, contudo devido ao potencial de rebrota da cultura do sorgo, verifica-se uma tendência maior de rendimento de biomassa.

5 AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho. Ao professor. Dr. Gerffeson Thiago Mota de Almeida Silva, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade, pelas correções e ensinamentos, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado. Aos familiares por todo o apoio e pela ajuda, que muitos contribuíram para a realização deste trabalho, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado. Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando. À instituição de ensino Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus* São João do Piauí, que foi essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE JÚNIOR, A.S., E.A. Bastos, A.H.C. Barros, C.O. Silva e A.A.N. Gomes. 2004. Classificação climática do Estado do Piauí. Embrapa Meio Norte. Teresina. (Série Documentos, 86). 86 p.
- BORGES, A. L. C. C; GONÇALVES, L. C; RODRIGUEZ, N. M. Silagem de sorgo de porte alto com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo. Teores de matéria seca, pH e ácidos graxos durante a fermentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 6, p. 719-732, 1997.
- BUSO, W.H.D. et al. Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 23, Ed. 170, Art. 1145, 2011.
- CAKMAK, I. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification. *Plant Soil*, v.308, p.1-17, 2008.
- CONAB (2010) Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) – Safra brasileira: grãos, 5º levantamento. Disponível em: <<[http:// www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>>. Acessado em: 15 de fevereiro de 2011.
- CONAB, **Companhia Nacional de Abastecimento**, Séries Históricas, Disponível em: [http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos) #A_objcmsconteudos>. Acesso em: 29 jan. 2018.
- CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P.; ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. G.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. Cultivo do Milho. Sete Lagos: Embrapa Milho e Sorgo, Sistemas de Produção, Versão Eletrônica - 6ª edição 2010. 10 p.
- DEMARCHI, J. J. A. A.; BOIN, C.; BRAUN, G. Acultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagens de alta qualidade. **Zootecnia**, v.33,n.3, p.111-136, 1995.
- FOLONI, J. S.; TIRITAN, C. S.; COLONEGO, J. C.; DUNDES, L. R. Rebrotas de soqueiras de sorgo em função da altura de corte e da adubação nitrogenada. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, vol. 55, n. 2, p. 102-108, mar./abr. 2008
- FERRARI JUNIOR, E. et al. Características agronômicas, composição química e qualidade de silagens de oito cultivares de milho. *B. Indústria Animal*, N. Odessa, v. 62, n. 1, p. 19-27, 2005.
- FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada à agronomia. 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Faostat – Statistics Database. Disponível em: <<<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>> Acesso em 13 de Fevereiro de 2020.
- FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. Manual da cultura do sorgo. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 202 p
- INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CIÊNCIA ANIMAL. Métodos para análise de alimentos. Viçosa, MG, 2012.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. Alimentos e alimentação de gado de leite. UFMG, 263p, 1997.

LACERDA, C.F.; CAMBRAIA, J.; CANO, M.A.O.; RUIZ, H.A.; PRISCO, J.T. Solute accumulation and distribution during shoot and leaf development in two sorghum genotypes under salt stress. *Environmental and Experimental Botany*, v.49, n.2, p.107-120, 2003.

LIMA, C.D.S. et al. Adição de ureia e da levedura *Saccharomyces cerevisiae* ao enriquecimento proteico da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* L.) cv. 'miúda'. **Revista Magistra**, v.16, n.1, p.01-08, 2004.

MAGALHÕES, P.C.; DURÃES, F.O.M. Eco fisiologia da produção de sorgo Sete Lagoas: Embrapa, 2003. (Comunicado técnico, 87).

MARTUSCELLO, J.A.; et. al.; Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.35, n.3, p.665-671, 2006.

MATTOSO, M.J.; GARCIA, L.C.; DUARTE, J.O.; CRUZ, J.C. Aspectos de produção e mercado do milho. *Informe Agropecuário*, v.27, p.95-104, 2006

MIRANDA, J. E. C.; PEREIRA, J. R. Tipos de sorgo para silagem. Juiz de Fora: Embrapa, 2006. 2p. (Instrução técnica para o produtor de leite, 51).

OLIVEIRA, JS; FERREIRA, R. de P .; CRUZ, CD; Perreira, AV; BOTREL, M. de A .; PINHO, RGV; RODRIGUES, JAS; LOPES, FCF; MIRANDA, de JEC. Adaptabilidade e Estabilidade em das cultivares de sorgo. *Revista Brasileira de Zootecnia* , Viçosa, v.31, n.2, p.883-889, dez. / abr. 2002. Suplemento.

OSHIMA, M. E MCDONALD, P. 1978. A review of changes in nitrogenous compounds in herbage during ensiling. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 29:497-505.

ROCHA JÚNIOR, V.R. et al. Avaliação de sete genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para produção de silagem: I. Padrão de fermentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.5, p.506-511, 2000. Disponível em: <<<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352000000500018>>>>. Acesso em: 26 nov. 2011. doi: 10.1590/S0102-09352000000500018.

RODRIGUES, J. A. S.; SANTOS, F. G.; SHAFFERT, R. E.; FERREIRA, A. F.; CASELA, C. R.; TARDIN, F. D. BRS 655 - Híbrido de sorgo forrageiro para produção de silagem de alta qualidade. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 2p. (Circular Técnica 107).

RODRIGUES, JAS; SANTOS, FG dos (Ed.). Sistema de Produção de sorgo. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2007.

SANTOS, FG Cultivares de sorgo . Sete Lagoas: EMBRAPA de 2003. (Comunicado Técnico, 77).

SILVA, P.R.F.; SANGOI, L.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M.L. **Arranjo de plantas e sua importância na definição da produtividade em milho**. Porto Alegre: Evangraf, 2006. 63p.

SILVA, L. M. R.; ABREU, D. A. A.; SOARES, D. J.; PONTES, D. F.; CONSTANT, P. B. L.5. Processamento de bolo com farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): estudo de

aceitabilidade. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 125-132, 2010.

TARDIN, F. D.; RODRIGUES, J. A. S. Cultivo do Sorgo (Sistemas de Produção, 2). Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 4^a edição, p.3Set./2008.