

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO CIÊNCIAS DA VIDA
CURSO DE AGRONOMIA

ETHIANE SONDA PELISSARI

PRODUTIVIDADE EM MATÉRIA SECA E QUALIDADE BROMATOLÓGICA
DO MILHETO (*Pennisetum glaucum*) IRRIGADO EM DIFERENTES
ESTÁDIOS DE CRESCIMENTO

CAXIAS DO SUL

2021

ETHIANE SONDA PELISSARI

**PRODUTIVIDADE EM MATÉRIA SECA E QUALIDADE BROMATOLÓGICA
DO MILHETO (*Pennisetum glaucum*) IRRIGADO EM DIFERENTES
ESTÁDIOS DE CRESCIMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma da Universidade de Caxias do Sul. Área do conhecimento: Produção animal.

Orientador: Prof. Dr^a. Marcele Sousa Vilanova

CAXIAS DO SUL

2021

AGRADECIMENTO

Primeiramente à Deus, pela oportunidade da vida e de concluir ciclos.

A minha mãe, que não mediu esforços para que eu realizasse todos os meus sonhos, sempre apoiando, ouvindo e abraçando.

Ao meu pai por acreditar que tudo seria possível.

Ao meu padrinho que me apoiou em toda a minha caminhada na Agronomia, repassando suas experiências diárias e conhecimentos.

Ao meu namorado por suportar todos os estresses, dividir comigo as angústias, tensões e períodos de ausência para estudos impostos pela vida acadêmica.

Agradeço imensamente aos amigos conquistados durante a jornada universitária por estarem presentes, compartilhando boas risadas, conhecimento, dividindo frustrações e se fazerem “fiéis escudeiros”.

A todos os professores que passaram por mim, nessa incrível e enriquecedora jornada de conhecimento. Obrigada por cada detalhe ensinado, por cada puxão de orelha e pelo incentivo.

A minha super orientadora, que não mediu esforços para realização deste trabalho, nem paciência para as dúvidas diárias e pelos inúmeros conselhos e conhecimento compartilhados.

Agradecimento especial também a todos os funcionários da Universidade de Caxias do Sul, pelos auxílios nos desenvolvimentos dos projetos da graduação.

**PRODUTIVIDADE EM MATÉRIA SECA E QUALIDADE BROMATOLÓGICA
DO MILHETO (*Pennisetum glaucum*) IRRIGADO EM DIFERENTES
ESTÁDIOS DE CRESCIMENTO**

Ethiane Sonda Pelissari ⁽¹⁾

Marcele Sousa Vilanova ⁽²⁾

1 Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade de Caxias do Sul. E-mail: espelissari@ucs.br
2 Professora Dr^a Marcelle Sousa Vilanova. Orientadora da Disciplina de TCC II da Universidade de Caxias do Sul, localizada na Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis – CEP 95070-560. E-mail: msvilanova@ucs.br

Resumo: No Estado do Rio Grande do Sul, o milheto se destaca pela produtividade, resultando em uma excelente alternativa para os produtores. No entanto, o aumento do suprimentos das demandas nacionais, fazem com que os produtores busquem soluções para aumentar a produtividade no campo. Objetivou-se avaliar o efeito da irrigação na pastagens de milheto no período de setembro de 2020 a maio de 2021, O experimento foi conduzindo na Área Experimental e Fazenda Escola/UCS, no município de Caxias do Sul-RS. Foram testados dois tratamentos: T1: Com irrigação e T2: Sem irrigação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições de cada tratamento, em esquema fatorial 2x5 (tratamento:coleta). As variáveis avaliadas foram, potencial de rebrote, produção de matéria seca por hectare e níveis percentuais de Proteína Bruta e Fibra em Detergente Neutro. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e medias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico AgroEstat. A produção de matéria seca por hectare e potencial de rebrote da pastagem foram influenciadas significativamente ($p < 0,05$) pelo tratamento e pelo período de coleta, sendo que houve interação significativa ($p < 0,05$) entre os fatores. Os níveis percentuais de proteína bruta e fibra em detergente neutro não foram influenciados ($p > 0,05$) pelo tratamento, mas foram influenciados significativamente ($p < 0,05$) pelo período de coleta. A utilização de irrigação melhora a produtividade da pastagem de milheto, sem influenciar a qualidade bromatológica.

Palavras-chave: Pastagens. Aspersão. Bromatologia. Rebrote.

**DRY MATTER PRODUCTIVITY AND BROMATOLOGICAL QUALITY OF
IRRIGATED MILLE (*Pennisetum glaucum*) IN DIFFERENT STAGES OF
GROWTH**

Abstract: In the State of Rio Grande do Sul, millet stands out for its productivity, resulting in an excellent alternative for producers. However, the increase in the supply of national demands makes producers look for solutions to increase productivity in the field. The objective was to evaluate the effect of irrigation on millet pastures from September 2020 to May 2021. The experiment was conducted in the Experimental Area and Fazenda Escola/UCS, in the city of Caxias do Sul-RS. Two treatments were tested: T1: With irrigation and T2: Without irrigation. The experimental design was in randomized blocks, with six replications of each treatment, in a 2x5 factorial scheme (treatment:collection). The variables evaluated were, regrowth potential, dry matter production per hectare and percentage levels of Crude Protein and Fiber in Neutral Detergent. Data were submitted to Analysis of Variance (ANOVA) and means were compared by Tukey test at 5% probability, using the AgroEstat statistical program. Dry matter production per hectare

and pasture regrowth potential were significantly influenced ($p < 0.05$) by treatment and collection period, and there was a significant interaction ($p < 0.05$) between the factors. The percentage levels of crude protein and neutral detergent fiber were not influenced ($p > 0.05$) by the treatment, but were significantly influenced ($p < 0.05$) by the collection period. The use of irrigation improves pearl millet pasture productivity without influencing the bromatology quality.

Keywords: Pastures. Sprinkling. Bromatology. Regrowth.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do milheto teve suas primeiras referências entre 2500 a 2000 a.C. no norte da África e sul da Ásia, devido ao seu altíssimo valor nutritivo para a alimentação humana e/ou animal (PACHECO et al, 2007). No entanto, para Kumar e Niamey (1989), o milheto teve sua origem ao sul das terras altas do Sahara, há mais de 4000 anos. Somente em 1929, sua presença no Rio Grande do Sul foi relatada através de experiências na Estação Zootécnica de Montenegro (ARAÚJO, 1972).

O milheto é uma planta caracterizada como gramínea C4, monocotiledônea, pertencente à ordem Poales, a família Poaceae, subfamília Panicoideae e ao gênero *Pennisetum*. Comumente identificada como forrageira de clima tropical, possui ciclo anual, desenvolvimento uniforme e bom perfilhamento. Sua produtividade de matéria seca, pode alcançar até 20 t/ha (KICHEL; MIRANDA, 2000).

Com crescimento limitado a temperaturas abaixo de 18°C, para a germinação das sementes, faz-se necessário que a temperatura do solo esteja acima de 20°C (MAGALHÃES, 2011). No entanto, a espécie é capaz de se adaptar aos diferentes tipos de solo (SMITH; CLARK, 1968). A planta possui características comuns com outras forrageiras, como porte ereto e altura máxima de 2,5 metros. Suas folhas variam de 0,2 a 1,0 m de comprimento e de 5 a 50 mm de largura, com uma inflorescência em formato de espiguetas (BODGAN, 1977).

O ciclo fenológico do milheto é dividido em três fases de crescimento, denominadas FC1, FC2 e FC3. A primeira fase (FC1), caracterizada pelo desenvolvimento vegetativo, engloba os estádios 0, 1 e 2, onde há a fase de emergência do coleóptilo na superfície do solo (0), o aparecimento de três folhas (1) e a visualização da quinta folha (2). Conforme apresentado por Costa e Priesnitx (2014), em genótipos de milheto produtores de biomassa verde, a duração da FC1 é de aproximadamente 31 dias. Na segunda fase de crescimento (FC2), a qual compreende a formação da inflorescência em formato de panícula, ocorre os estádios 3, 4, 5 e 6. No estádio 3, a inflorescência se

desenvolve internamente, no colmo. Neste mesmo estágio, ocorre a determinação do número de espiguetas. O estágio 4 é caracterizado pelo aparecimento de uma “folha-bandeira” que envolve a panícula. No estágio 5, a visualização da panícula pode ser concretizada. Nesta fase, o desenvolvimento das espiguetas ocorre. Cada espiguetas possui dois floretes, sendo um perfeito (androceu e gineceu) e um apenas com androceu. Somente no estágio 6, inicia-se a fase reprodutiva do milheto, que ocorre com emergência de parte dos estigmas presentes na panícula do colmo. Geraldo et al., (2002) constataram que a duração da segunda fase do ciclo fenológico do grão, tem média de 70 dias após a emergência. A fase FC3 compreende o enchimento de grãos e os estádios 7, 8 e 9. No estágio 7, ocorre a formação do fluido leitoso dos grãos e há pouco ganho de peso seco. Com o passar dos dias, o estágio 8 é identificado devido a solidificação do fluido leitoso do grão e a rápida formação do grão. Por fim, no estágio 9, a maturação fisiológica da semente acontece. Carvalho et al. (2013), concluíram que a maturidade fisiológica de cultivares de milheto, voltadas à produção de forragens e pastagens, ocorre em torno de 120 DAE (Dias Após Emergência) (EMBRAPA, 2016).

O principal diferencial da espécie, em relação às demais, está no seu rápido estabelecimento, visto que tal característica assegura a planta, utilização com integração lavoura e pecuária, pousio de área destinadas às culturas de grãos, ou ainda, regimes de sucessão de espécies (PACHECO, 2013). Tal distinção de sua utilização, torna-o muito útil quando comparado ao milho no país (GUIMARÃES JR et. al., 1999). Visto que o milheto apresenta características atóxica para os animais, pode ser utilizado para a fabricação de rações como fonte de substituição ao grão de milho (CAFÉ et. al., 1999). Ainda, é considerado uma espécie de duplo propósito atendendo tanto os seres humanos quanto os animais na alimentação.

Para avaliar tais características de qualidade da planta forrageira faz-se necessário análises da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário (MOTT, 1970). Segundo Guimarães Jr. et al. (2008), a composição química da silagem de milheto é variável, sendo de grande significância a época de corte da planta a ser ensilada e a cultivar avaliada.

Muitas cultivares de milheto são encontradas no mercado, com o intuito de diversificar a produtividade através da adaptabilidade a cada região. As sementes da cultivar de milheto BRS 1501, lançada em 1999 pela Embrapa Milho e Sorgo, apresentam ótima adaptabilidade às condições de déficit hídrico e bom potencial para a produção de grãos. Além disso, é uma variedade de polinização aberta, com ciclo médio e boa

capacidade de recuperação na rebrota (EMBRAPA, 2009).

A produção de espécies forrageiras, como o milheto, e a manutenção de sua qualidade, depende de diversos fatores, Bandinelli et al. (2003) destacam o aporte hídrico como grande influência nestes aspectos, principalmente em períodos de estiagem. Considerando a importância do aporte hídrico, muitos são os ensaios realizados com o intuito de comparar diferentes plantas anuais em relação ao seu rendimento e bromatologia, quando submetidos ao processo de irrigação, assim como observado por Hughes et al. (1966).

Sendo assim, a irrigação torna-se uma tecnologia fundamental no processo de aumento da produção de bens agrícolas, visto que a sua adoção depende da disponibilidade hídrica de cada local. Para a realização de manejo na irrigação, a evapotranspiração de referência (ET_o), auxilia na avaliação da quantidade de água evapotranspirada da superfície (DOORENBOS e KASSAN, 1979). Tal método de avaliação, foi definido pela FAO para ser utilizado como padrão mundial para o cálculo da evapotranspiração de referência dos cultivos agrícola (ALLEN et al., 1998). Além da ET_o, a pluviosidade também influencia diretamente, visto que, a infiltração da água no solo, pode não ser de 100%, não sendo disponibilizada para as plantas suprirem suas necessidades hídricas (TORRES, 2018).

A irrigação em pastagens cultivadas, tem sido considerada como uma ótima técnica utilizada para proporcionar melhores condições de desenvolvimento vegetativo e produtividade de massa (PINHEIRO, 2002). Ao considerar os diferentes métodos de irrigação utilizados, a aspersão é considerada a mais indicada para cultura de pastagens, visto que apresenta uma distribuição da água uniforme, resultando em alta quantidade de água disponível (STONE, 2011).

Ao considerar que o milheto possui elevada eficiência do uso da água durante o seu desenvolvimento vegetativo, este trabalho possui o objetivo de avaliar a produtividade e a qualidade bromatológica de milheto, da cultivar BRS 1501, submetido a irrigação em diferentes estádios de desenvolvimento.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido na Área Experimental e Fazenda Escola (AEFE) da Universidade de Caxias do Sul, situada na localidade de Fazenda Souza, pertencente ao município de Caxias do Sul/RS, com altitude de 680 metros e ponto de coordenadas geográficas de Lat: -29.140834° e Lon: -50.991281° (GOOGLE EARTH,

19 set. 2020). O período experimental compreendeu os meses de setembro de 2020 a maio de 2021.

Foram testados dois tratamentos: *T1: Com irrigação*, realizada através de um sistema por aspersão, com emissores espaçados a cada 18 m e vazão unitária de 1.500 L/h/emissor, além de contar com motobomba de 10 CV, registros de esferas, filtros e linha de distribuição em tubulação de PVC com diâmetro de 50 mm e água provida de açude local, e *T2: Sem irrigação*: sem aplicação de lâminas d'água através do sistema de irrigação, somente níveis de água da pluviosidade ocorridas durante o desenvolvimento da cultura.

O experimento foi conduzido em uma gleba de 82 m², subdividida em 2 parcelas menores de 34 m², as quais foram subdivididas em 6 parcelas de 4m², com espaçamento de 1 metro linear entre elas e espaço de 7 metros entre os tratamentos (ANEXO A), distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados, com seis repetições de cada tratamento, em esquema fatorial 2x6 (tratamento:coleta).

Na preparação da pastagem, foi obedecida a seguinte sequência: na primeira quinzena do mês de outubro de 2020, foram realizadas as coletas de amostragens de solos para avaliação das propriedades físico-químicas do solo de implantação, as quais foram enviadas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo – LQFS/UCS e com o resultado (ANEXO B – Área 1) foi realizada a correção do pH com aplicação de 1.212 kg/ha de calcário calcítico com PRNT 80% (SBCS, 2016). Na segunda quinzena do mesmo mês, foi realizado o preparo do solo com a utilização de uma grade aradora para o revolvimento e, posteriormente, o uso de uma grade niveladora.

A semeadura ocorreu a lanço, no dia 14 de novembro de 2020, respeitando o zoneamento de risco climático para a cultura do milho no RS (CONAB, 2019) utilizando-se 12 gramas para cada parcela.

Para a determinação da lâmina d'água aplicada durante o experimento, foi determinada a Evapotranspiração da cultura (Etc), com o intuito de avaliar a necessidade de água diária; o Balanço Hídrico Climático (BHC), baseado na precipitação da região; a eficiência do sistema de irrigação; e a Evapotranspiração Potencial (ETP), considerando o período de maior déficit da cultura. Os resultados apontaram uma lâmina de 315 mm totais para o cultivo. Nessas circunstâncias, o volume necessário para o desenvolvimento da cultura foi subdividido por cada semana de desenvolvimento, totalizando 21 mm de lâmina. Estes, foram aplicados através de três turnos de rega de 7 mm cada, sendo aplicados na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira, definidos por

convenção. Para a determinação do período de molhamento da pastagem (tempo em horas), foram consideradas as seguintes variáveis: número de aspersores (2), vazão do conjunto (3.000 L/h), a área de molhamento do conjunto (508 m²) e área experimental do T1 (34 m²). Os resultados obtidos através de cálculos, definiram um período de 71 minutos de irrigação para cada turno de rega. Durante o experimento, houve precipitação, incluindo nos turnos de rega pré definidos, o que resultou em cancelamento da aplicação da lâmina d'água nesses dias, com o intuito de evitar o encharcamento do solo e possível podridão das raízes.

Para a realização do 1º corte, esperou-se que mais de 90% das parcelas atingissem a altura média de 50 cm, conforme estabelecido por Silveira et al. (2015), o que ocorreu no dia 11 de janeiro de 2021 com 35 dias após a emergência, sendo que a partir deste, obedeceu-se ao intervalo de 21/21 dias entre as coletas, resultando nas respectivas datas: 2º corte: 01/02/21; 3º corte: 22/02/21; 4º corte: 15/03/21 e 5º corte: 05/04/21.

Para a avaliação da produção de matéria seca, as plantas contidas nas parcelas, foram medidas com o auxílio de uma fita métrica e uma folha de sobreposição, medindo 5 pontos dentro de cada parcela (obedecendo amostragem em W). Após, foram realizados os cortes da pastagem rente ao solo, dentro da área delimitada por uma moldura de madeira com tamanho de 0,50 m x 0,50 m (0,25 m²), respeitando o Método do Quadrado (SILVA; QUEIROZ, 2002). Após a retirada das amostras, para a avaliação do potencial de rebrote, houve a uniformização da pastagem através do corte por meio de uma roçadeira, deixando um resíduo de 10-15 cm de altura, visando a simulação de pastagem.

As amostras foram secas em estufa de circulação e ar forçado, mantidas a uma temperatura de 65°C, por um período de 72 horas, objetivando a desidratação total da planta, sendo que após a secagem, o material pesado (para obtenção de produção de MS/ha) e moído para o encaminhamento ao Laboratório de estudos do sistema solo, planta e atmosfera – Lesspa, para a realização das análises de proteína bruta e de fibra em detergente neutro, pelo método de Silva e Queiroz (2002). Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as medidas comparadas pelo teste de Tukey (5%), utilizando o programa AgroEstat[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca por hectare (MS/ha) da pastagem foi influenciada

significativamente ($p < 0,05$) pelo tratamento e pelo período de coleta, sendo que houve interação significativa ($p < 0,05$) entre os fatores (Tab. 1).

Tabela 1 – Variação média da produção de matéria seca por hectare (kg) da pastagem de milho em função do tratamento e do período de coleta.

Tratamento	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Média
Com irrigação (kg)	3907 aA	1643 aC	1341 aC	2750 aB	1084 aC	2144,9 a
Sem irrigação (kg)	1693 bA	1663 aA	1261 aAB	1203 bAB	441 bB	1252,1 b

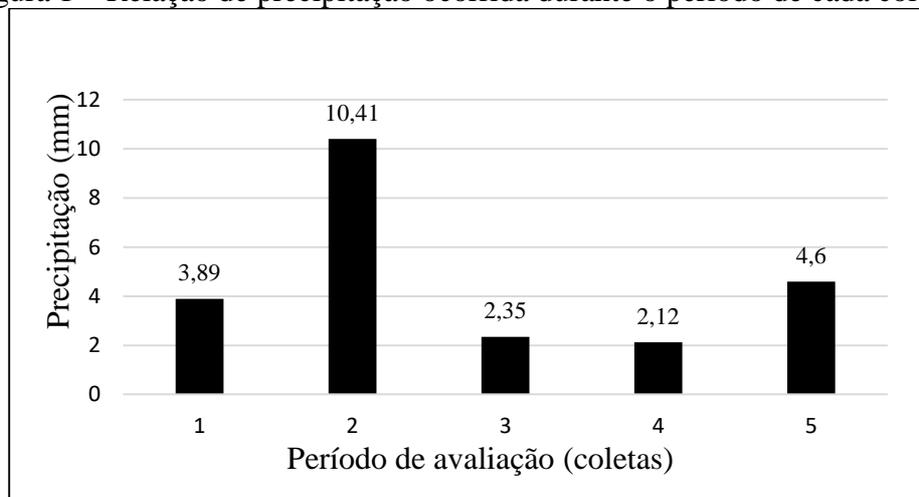
*Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa (5%) na coluna (entre tratamentos) e letras MAIÚSCULAS indicam diferença significativa (5%) na linha (entre coletas).

O T1 apresentou maior produtividade nas coletas 1, 3, 4 e 5, quando comparadas ao T2. A diferença nos resultados pode estar associada ao efeito do estresse hídrico sobre as características fisiológicas do milho, uma vez que dependendo da severidade do estresse e do estágio de desenvolvimento em que se encontram as plantas, pode ocasionar reduções de produtividade (EMBRAPA, 2009).

Ao observar os valores de MS/ha obtidos (Tabela 1) é possível observar que a cultivar submetida à irrigação apresentou crescimento inicial mais acelerado, conferindo assim, segundo Lira et al. (1989) e Taiz & Zeiger (1998), características de suscetibilidade ao estresse hídrico.

A precipitação ocorrida durante o período do experimento (Fig. 1), mostra expressiva diminuição da quantidade de água disponível para as plantas. No entanto, quando considerado o período da coleta 2, é perceptível um aumento na precipitação, totalizando 10,41 mm em 21 dias.

Figura 1 – Relação de precipitação ocorrida durante o período de cada coleta.



Fonte: Inmet (2021)

Ao considerar a coleta 1, observou-se a maior diferença (2214kg de MS/ha) entre os períodos avaliados. Tal disparidade é justificada por Peske e Novembre (2010), que constataram que a protusão da radícula é iniciada quando a semente atinge um teor de água superior a 33%. Ainda, Maciel e Tabosa (1982) verificaram que, nas condições do Agreste Pernambucano, é necessária uma chuva de, no mínimo, 75 mm para germinação do milho. Nessas circunstâncias observa-se que a maior disponibilidade de água nessa fase influencia diretamente o desenvolvimento da cultivar. Já, em relação a última coleta (5), associa-se a o resultado aos estudos realizados por TERUEL & SMIDERLE (1999), onde justificam que o estresse hídrico na fase de alongamento impede alguns perfilhos de produzir espigas. Tal estresse durante toda a fase de perfilhamento tem efeito negativo na produção de perfilhos, na massa seca da parte aérea e no número de espigas por planta, mas não na estatura das plantas.

Quando avaliado o acúmulo de massa de forragem num intervalo de 21 dias, Roman et al. (2008) obtiveram média de 1.901,4 kg.ha⁻¹ de MS em três períodos de utilização em sistema de pastejo contínuo com manejo de taxa de ajuste de lotação. Observaram, ainda, que houve menor oferta de forragem no final do período de pastejo avaliado, fator esse associado ao início do florescimento do milho.

Comparado aos estudos já realizados por Roman et al. (2008), a média obtida, em relação a produtividade de média de MS/ha (1.901,4 kg.ha⁻¹), observou-se que T1 (2.144,9 kg) resultou em uma produtividade acima do esperado pelos autores, o que não ocorreu com o T2 (1.252,10 kg).

O milho irrigado, produziu na média geral, 58% mais de MS acumulada em relação à pastagem não irrigada, o que confirma a resposta positiva da produtividade da pastagem de milho sem estresse hídrico.

Nas coletas 2 e 3, as quais ocorreram durante a FC2, ou seja, período de formação da inflorescência da forragem, há um aumento da necessidade de água na cultura para a sua maturação, visto que o objetivo principal da espécie é a perpetuação. Ao considerar o período em que ocorreu tal formação, os valores das amostras obtidas, tanto para o T1 quanto para T2, são próximas em virtude da pluviosidade ocorrida (Fig. 1), ou seja, considera-se que a disponibilidade de água foi equivalente para ambos os tratamentos, gerando assim valores próximos. Ainda, pode-se considerar que os cortes realizados de forma uniforme, influenciaram a produtividade, em função da diminuição da lâmina foliar, dificultando assim, a atividade dos meristemas apicais, para a atividade de fotossíntese.

O potencial de rebrote da pastagem foi influenciado significativamente ($p < 0,05$) pelo tratamento e pelo período de coleta, sendo que houve interação significativa ($p < 0,05$) entre os fatores (Tab. 2).

O T1 (com irrigação) apresentou maiores alturas de plantas em todos os períodos de avaliação quando comparadas ao T2 (sem irrigação). Tal resultado é relacionado com a atividade dos meristemas apicais, que são tecidos responsáveis pela produção das novas folhas, alongamento dos caules e inflorescências, determinantes na intensidade de rebrota logo após o corte ou pastejo. Em condições ambientais e nutricionais favoráveis, o crescimento da planta é pouco afetado, o que ocorreu com a disponibilidade de água. Já em condições de estresse hídrico, poderá ocorrer uma paralisação temporária no crescimento do sistema radicular, o que reduziria a taxa de crescimento logo após a desfolha, sem contudo afetar a produção de forragem da rebrota (EMBRAPA, 2004).

Tabela 2 – Média da altura (m) da pastagem de milho em função do tratamento e do período de coleta.

Tratamento	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Média
Com irrigação (m)	0,88 aA	0,59 aB	0,49 aC	0,42 aCD	0,39 aD	0,55 a
Sem irrigação (m)	0,61 bA	0,50 bB	0,42 bC	0,38 bC	0,31 bD	0,44 b

*Letras minúsculas indicam diferença significativa (5%) na coluna (entre tratamentos), letras MAIÚSCULAS indicam diferença significativa (5%) na linha (entre coletas).

Para Albuquerque et al. (2010), avaliando cultivares diferentes de milho, encontraram valores superiores para altura de planta. Para o genótipo ADR 500, a altura foi de 3,41 m; para o BRS 1501, 2,96 m; para o CMS 03, 2,98 m e para o SAUNA B, 2,94 m. Amaral (2005), analisando o genótipo BRS 1501 para silagem, reportou alturas de plantas variando entre 2,05 e 2,20 m, superando as médias desse trabalho. Entretanto, nestes trabalhos não foi realizada a simulação de pastejo, que intensificou a utilização da pastagem, limitando seu crescimento sem influência do corte, como realizada nesse trabalho, uma vez que se realizamos a soma das alturas no período experimental, obteremos a altura de 2,77m (T1) e de 2,22m (T2).

Lira et al. (1989) afirmaram que muitas vezes os cultivares maiores e mais produtivos em condições de umidade adequada são os que mais sofrem em decorrência do estresse hídrico. A redução do crescimento e, conseqüentemente, da altura da planta é apontada como um dos principais sintomas do estresse hídrico (RITCHIE, 1975). Tal comportamento também foi observado por Aguilar Chavarria (1985), em sete cultivares

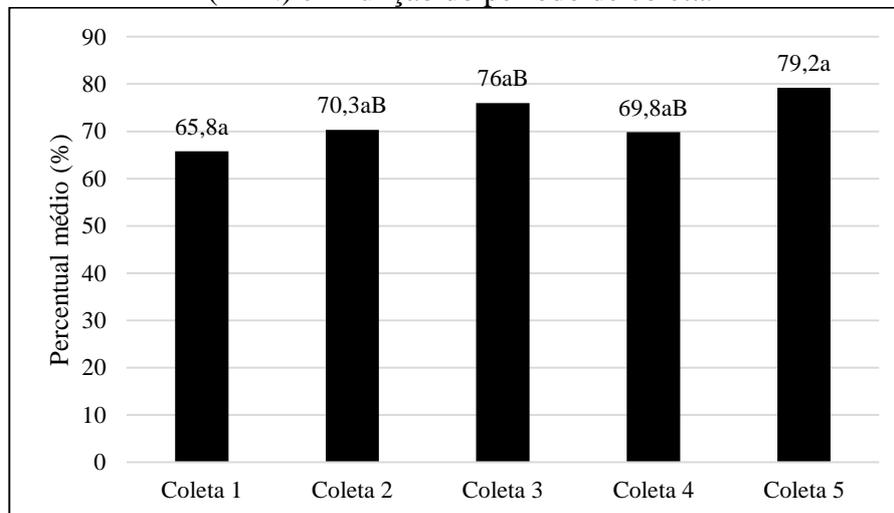
de capim-elefante.

A redução de crescimento, avaliada através do potencial de rebrote, ficou evidenciada pela redução da altura média das plantas, sendo apontada como um dos principais sintomas do estresse hídrico de plantas (RITCHIE, 1975).

Com relação ao período de coleta, observa-se a diminuição significativa de potencial de crescimento das plantas, mostrando a limitação da utilização intensiva (cortes de 21/21 dias) da pastagem em 5 corte. Esse tipo de redução, foi constatado, através de estudos realizados pela Embrapa Rondônia (2004), que após o pastejo ou corte que reduza drasticamente a área foliar, observa-se uma queda acentuada na concentração de carboidratos de reservas, já que com a interrupção do processo de fotossíntese, estes são utilizados como fonte de energia para a respiração e constituição de novos tecidos (rebrotam).

Os níveis percentuais de fibra em detergente neutro (FDN) não foram influenciados significativamente ($p>0,05$) pelos tratamentos, mas foram influenciados significativamente ($p<0,05$) pelo período de coleta (Fig. 2).

Figura 2 – Variação média dos níveis percentuais (%) de fibra em detergente neutro (FDN) em função do período de coleta.



*Letras distintas indicam diferença significativa (5%) entre tratamentos;

Segundo Van Soest (1994), a análise de FDN estima a concentração total de celulose, hemicelulose e lignina da parede celular, sendo que o teor de FDN é inversamente relacionado com a capacidade de consumo de MS, o que significa que menores valores de FDN são equivalentes à expectativa de consumo de MS, porém este consumo depende de fatores físicos e fisiológicos.

Quanto à porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN), a média geral foi

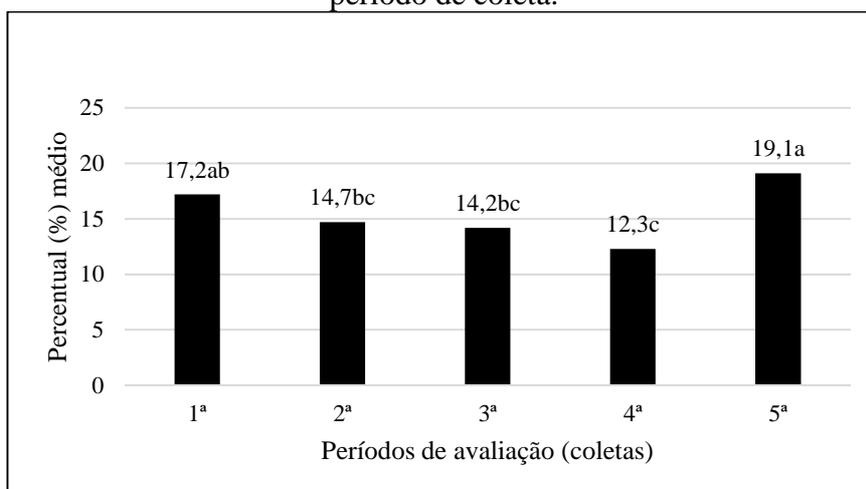
de 72,23% e o comportamento do milheto em decorrência das coletas, tendenciam ao aumento gradativo da FDN (Fig. 2). A redução da qualidade das pastagens com o avançar do ciclo vegetativo é comum em forrageiras de estação quente, em função da presença de lignina. Entretanto, essa tendência foi agravada no presente estudo pelo aumento na participação de espécies indesejadas na composição botânica das pastagens e a idade avançada da planta, promovendo aumento nos teores de FDN. Menezes et al.¹⁴, verificaram teores de FDN de 52,85% (base na MS), a partir de amostras de simulação de pastejo de novilhos em pastagens de milheto. A presença de plantas daninhas é justificado pelo banco de sementes presente na área de realização do experimento.

A FDN representa a fração que tem baixa taxa de degradação e lenta taxa de passagem pelo retículo-rúmen e, desta maneira, dietas com altos teores de FDN promovem redução na ingestão de matéria seca total, em função da limitação provocada pelo enchimento do retículo-rúmen, limitando a expressão do potencial genético do animal para produção. Kollet; Diogo; Leite (2006), avaliando milheto submetido a três idades de corte, encontraram teores de FDN de 51,68 a 69,17% para três variedades, sendo que com o avanço da idade de corte ocorre aumento nos teores de FDN. Fica evidenciado no experimento, que houve comprovação da teoria anteriormente aplicada.

Costa et al. (2007) relatam que as maiores mudanças que ocorrem na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua maturidade. A maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo com o aumento da idade, resultando da menor relação folha/colmo combinada com a crescente lignificação da parede celular. No entanto, quando analisados os cortes dentro dos genótipos de milheto, os teores de FDN diferenciaram entre todos os cortes, com aumento expressivo nos teores. Esse resultado é devido à perda de vigor na rebrota, mediante aos cortes realizados, resultando em maiores quantidades de colmos e com isso maior proporção de fibras, refletindo expressivamente no valor nutritivo da forragem. De acordo com Lima et al. (2002), a FDN apresenta relação inversamente proporcional à densidade energética da dieta, e valores de FDN acima de 60% correlacionam-se negativamente com consumo de forragem.

Os níveis percentuais de proteína bruta (PB) não foram influenciados significativamente ($p>0,05$) pelos tratamentos, mas foram influenciados significativamente ($p<0,05$) pelo período de coleta (Fig. 3).

Figura 3 – Variação média dos níveis percentuais (%) de Proteína Bruta em função do período de coleta.



*Letras distintas indicam diferença significativa (5%) entre tratamentos;

O nível mais elevado de PB na última coleta não era o esperado, uma vez que há uma tendência na diminuição dos níveis percentuais desse nutriente nas plantas, com o passar dos estádios fenológicos e número de cortes (VAN SOEST, 1994). Segundo Scheffer-Basso et al., (2004), com o avanço do tempo de crescimento das plantas de milheto, houve uma diminuição nos níveis percentuais de PB nas folhas e caules, com valores alcançando no final do ciclo 8% e 2%, respectivamente, o que está justificado no trabalho pelo estágio fenológico em que as plantas foram analisadas.

A influência da irrigação sobre a concentração de proteína bruta nas plantas forrageiras parece ainda não estar bem elucidada, pois foram encontrados resultados contraditórios na literatura. Guelfi Filho (1972) verificou resposta positiva do teor de proteína bruta à irrigação, enquanto Ruggiero et al. (2003) observaram redução do teor de proteína bruta com a irrigação. Ausência de resposta da concentração de proteína bruta à irrigação, como observado neste estudo, também foi relatada por Botrel et al. (1991), Marcelino et al. (2003) e Lopes et al. (2005). No entanto, pode-se considerar que a semelhança entre os níveis de proteína bruta na primeira coleta, estão relacionados a altura da planta, visto que obtiveram resultados bem maiores no T1. Nessas circunstâncias alega-se que houve maior participação de colmo na amostra, o que tendência a menor qualidade da pastagem.

Ao considerar a média geral de 15,5% de PB, constata-se que os níveis obtidos neste trabalho são superiores aos normalmente encontrados na literatura. Pacheco et al. (2014), obtiveram 13,61% e Rodrigues et al. (2001), 12,40%.

Ao considerar a cultivar utilizada, Guimarães Júnior et al. (2005), comparando genótipos em relação ao teor de proteína, concluíram que a cultivar BRS-1501 atingiu 11,68%, sendo superior em relação ao CMS-1 (9,59%).

Nesse sentido, mesmo em situação de estresse hídrico, o milheto apresentou níveis de proteína bruta satisfatórios, quando focados na nutrição de ruminantes, uma vez que levando em consideração os valores mínimos de 7% de proteína bruta na dieta como requisitos para uma fermentação adequada (CHURCH, 1988), garantem uma fermentação microbiana efetiva no rúmen.

CONCLUSÃO

A utilização da irrigação, nas diferentes fases de crescimento e desenvolvimento da pastagem de milheto, propiciou aumento de produtividade, em termos de produção de MS/ha e potencial de rebrote da planta, entretanto, não interferiu na qualidade bromatológica da cultivar BRS 1501, quantos aos níveis percentuais de PB e FDN.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR CHAVARRIA, J.A. Avaliação da sobrevivência ao estresse hídrico e de outras características morfofisiológicas de sete clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em condições controladas Recife: UFRPE, 1985. 189p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1985.
- ALBUQUERQUE, C. J. B.; TARDIN, F. D.; PARRELLA, R. A. C.; GUIMARÃES, A. ALLEN, R. G. et al. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p.
- AMARAL, P. N. C. do. Produção e qualidade da silagem de três cultivares de milheto. Lavras. UFLA, 2005. 125 p.
- ANTUNES, R. C. Padrão de fermentação das silagens de seis genótipos de milho (*Zea mays* L.), 2001. 50 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ARAÚJO, A.A. Forragens de verão e outono. Forrageiras para ceifa, capineiras, pastagens, fenação e em silagem. 2.ed. Porto Alegre: Sulina. 1972. Cap.6, p. 79-136.
- ARAÚJO, V. L. Momento de colheita de três genótipos de sorgo para a produção de silagem. 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BANDINELLI, D. G.; de QUADROS, F. L. F.; GONÇALVES, E. N.; da ROCHA M. G. Variáveis morfogênicas de *Andropogon lateralis* Nees submetido a níveis de nitrogênio nas quatro estações do ano. *Ciência Rural*, 33, 1, p.71-76, 2003. Disponível

em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33nl/14145.pdf>> Acessado em: 08, jun. 2021.

BOGDAN, A. V. Tropical pasture and fodder plants. 1.ed. London: Longman Group Limited, 1977. 475 p.

BOTREL, M.A., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. 1991. Efeito da irrigação sobre algumas características agrônômicas de cultivares de capim-elefante. *Pesq. Agropec. Bras.*, 26(10):1731-1736.

CAFÉ, M. B.; STRINGHINI, J. H.; MOGYCA, N. S.; FRANÇA, A. F. S.; ROCHA, F. R. T. Milheto-grão (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) como substituto do milho em rações para poedeiras comerciais. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 51, n. 2, p. 171-176, 1999.

Carvalho, K.S.; Netto, D. A. M.; Martins, D. C.; Flôres, J. A. Maturidade fisiológica de sementes de milheto em diferentes épocas de colheita. **18º Congresso Brasileiro de Sementes**. Florianópolis, RS. 2013.

CHURCH, D.C. The ruminant animal digestive physiology and nutrition. New Jersey: Prentice Hall, 1988. 564 p.

CONAB (BRASIL). Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil: 2019. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília/DF, v. 1, p. 1-75, 2019. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>.

COSTA, A.C.T., GERALDO J., PEREIRA, M.B.P. & PIMENTEL, C. Unidades térmicas e produtividade de genótipos de milheto semeados em duas épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 40:1171-1177. 2005.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Yield response to water. FAO. *Irrig. And Drain. Paper* 33, 1979, 193p.

EMBRAPA, Fisiologia e manejo de plantas forrageiras. Newton de Lucena Costa et al. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004.

EMBRAPA, Relatório de Avaliação dos Impactos das Tecnologias Geradas pela Embrapa. SANTOS, J. L. S., CANTO, V. B., OLIVEIRA, G. O., PERÔNIO, H. G. 2016.

EMBRAPA. Cultivo do Milheto. Embrapa Milho e Sorgo, Sistemas de Produção (2009). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27398/1/Colheita-pos-colheita.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.

Geraldo, J.; Oliveira, L. D.; Pereira, M. B.; Pimentel, C. Fenologia e produção de massa seca e de grãos em cultivares de milheto-pérola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*: pag. 1263- 1268, 2002.

GUELFILHO, H. Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade napier 1972. 77 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1972.

GUERRERO, R.; FASSEBENDER, H.W.; BLYDENSTEIN, J. Fertilization del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) em Turrialba, Costa Rica. I. Efecto de dosis crecientes de nitrogeno. Turrialba, v.20, n.1, p.53-58, 1970.

GUIMARÃES JÚNIOR, et al. Matéria seca, proteína bruta, nitrogênio amoniacal e pH das silagens de três genótipos de milho (*Pennisetum glaucum* (L). R. BR. Em diferentes períodos de fermentação. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.2, p.251-258, 2005.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S., NORBERTO MÁRIO; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I.; SALIBA, E. O. S.; JAYME, D. G.; PIRES, D. A. D. A. Carboidratos solúveis, digestibilidade “in vitro” da matéria seca e ácidos orgânicos das silagens de três genótipos de milho [*Pennisetum glaucum* (L). R. Br.] em diferentes períodos de fermentação. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 95- 103, 2005

HUGHER, F. D.; HEATH, M .S.; METCALFE, D. E. Forrajes. 4. ed. México, Continental, 1966. 758 p.

KICHEL, Armindo Neivo; MIRANDA, Cesar H. Behling. Uso do milho como planta forrageira. Embrapa: Gado de Corte divulga, Campo Grande-MS, n. 46, 2000. Disponível em: <http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD46.html>. Acesso em: 16 set. 2020.

KUMAR, K.A. and NIAMERY, P. Pearl millet: current status and future potential. Outlook on Agriculture, v.2, n.8, p.46-53, 1989.

LIMA, L. E.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, L. R. Comportamento de cultivares de sorgo forrageiro em diferentes ambientes agroecológicos dos estados de Pernambuco e Alagoas. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 1, n. 2, p. 47-58, 2002.

LIRA, M.A., BRANDÃO, A.R.M., TABOSA, J.N. et al. 1989. Estudos de resistência à seca em genótipos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). R. Soc. Bras. Zootec., 18(1):1-12.

LOPES, R.S.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, R.A. et al. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.1, p.20-29, 2005.

MACIEL, G. A.; TABOSA, J. N. Tecnologia de produção para o milho. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÀRIA. Cultura do milho: curso para extensionista agrícola. Fortaleza: BNB: ETENE, 1982. p. 23-35

MAGALHÃES, P.C. et al. Ecofisiologia. In: RODRIGUES, J.A.S. (Ed). Cultivo do sorgo. 7.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Sistema de produção 2).

MALAVOLTA, E.; MORAES, M.F. Fundamentos do nitrogênio e do enxofre na nutrição mineral das plantas cultivadas. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S.; VITTI, G.C. (Eds.). Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2007. p.189-249.

- MARCELINO, K.R.A.; VILELA, L.; LEITE, G.G. et al. Manejo da adubação nitrogenada e de tensões hídricas sobre a produção de matéria seca e índice de área foliar de Tifton 85 cultivado no Cerrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.2, p.268-275, 2003.
- PACHECO, L. P. et al. Tolerância do milheto (*Pennisetum americanum*) ao 2,4-D. *Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas: Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 25, ed. 1, p. 173-179, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pd/v25n1/a19v25n1.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.
- PACHECO, Rangel Fernandes. Parâmetros produtivos e morfogênicos de pastagens de milheto ou capim sudão em pastejo de vacas de descarte. *Repositório Universidade Federal de Santa Maria: Programa de pós Graduação*, Santa Maria/RS, v. 1, p. 1-141, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10822/PACHECO%2c%20RANGEL%20FER%20NANDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 set. 2020.
- PEREIRA, L. G. R. Potencial forrageiro da cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) para a produção de silagem. 2003. 134 f. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- PINHEIRO, V. D. Viabilidade econômica da irrigação de pastagens capim-tanzânia em diferentes regiões do Brasil. 2002. 85p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- RIBEIRO, K.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 2. Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.
- RITCHIE, J. T. 1975. Atmospheric and soil water influences on the plant water balance. In: STONE, J.F. (Ed.) *Plant modification for more efficient water use* Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company. p.183-198.
- RUGGIERO, J.A.; FREITAS, K.R.; ROSA, B. et al. Composição bromatológica do capim-mombaça avaliado com diferentes lâminas de água e doses de adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).
- S.; OLIVEIRA, R. M.; SILVA, K. M. J. Sorgo sacarino em diferentes arranjos de plantas e localidades de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.11, n.1, p. 69- 85, 2012.
- SCHEFFER-BASSO, S. M.; AGRANIONIK, H.; FONTANELI, R. S. Acúmulo de biomassa e composição bromatológica de milheto das cultivares comum e africano. **Rev. bras. Agrocência**, Pelotas, v.10, n.4, p.483-486, 2004.
- SILVA, D.J; QUEIROZ, A. C., *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. – Viçosa: UFV, 2002.

SILVEIRA, Márcia Cristina Teixeira da; SANT'ANNA, Danilo Menezes; MONTARDO, Daniel Portella; TRENTIN, Gustavo. **Aspectos Relativos à Implantação e Manejo de Capim-Sudão BRS Estribo 2015**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/135361/1/COT89online.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2020.

SMITH, D.T. and CLARK, N.A. Effect of Soil Nutrientes and pH on Nitrate Nitrogen and Growth of Pearl Millet [*Pennisetum typhoides* (Burm.) Staph and Hubbard] and Sudangrass [*Sorghum sudanense* (Piper) Staph]. *Agronomy Journal*, v.60, n.1, p.38-40, 1968.

STONE, L. F. 2011a. Irrigação por aspersão. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_37_1311200215102.html Acessado em: 21 de Junho de 2018.

TABOSA, J. N.; REIS, O. V.; BRITO, A. R. M. B.; MONTEIRO, C. D. M.; SIMPLÍCIO, J. B.; OLIVEIRA, J. A. C.; SILVA, F. G.; AZEVEDO NETO, A. D.; DIAS, F. M.; LIRA, M. A.; TAVARES FILHO, J. J.; NASCIMENTO, M. M. Avaliação do desempenho de sorgo forrageiro ... 61 *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.3, n.1, p.52-61, 2004 A.

TAIZ, L.; ZEIGER. *Plant Physiology California: The Benjamim/ Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City, 1991.*

TERUEL, D. A.; SMIDERLE, O. J. Milheto. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. *Ecofisiologia de cultivos anuais*. São Paulo: Nobel, p.13-40, 1999.

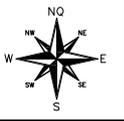
TORRES, R. R. Resposta da irrigação na produção de forragem de milheto, 2018. 105p. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/55549/Downloads/TES_PPGEA_2018_TORRES_ROGERIO.pdf. Acesso em: 29 set. 2020.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

ANEXOS

Anexo A – Croqui experimental.

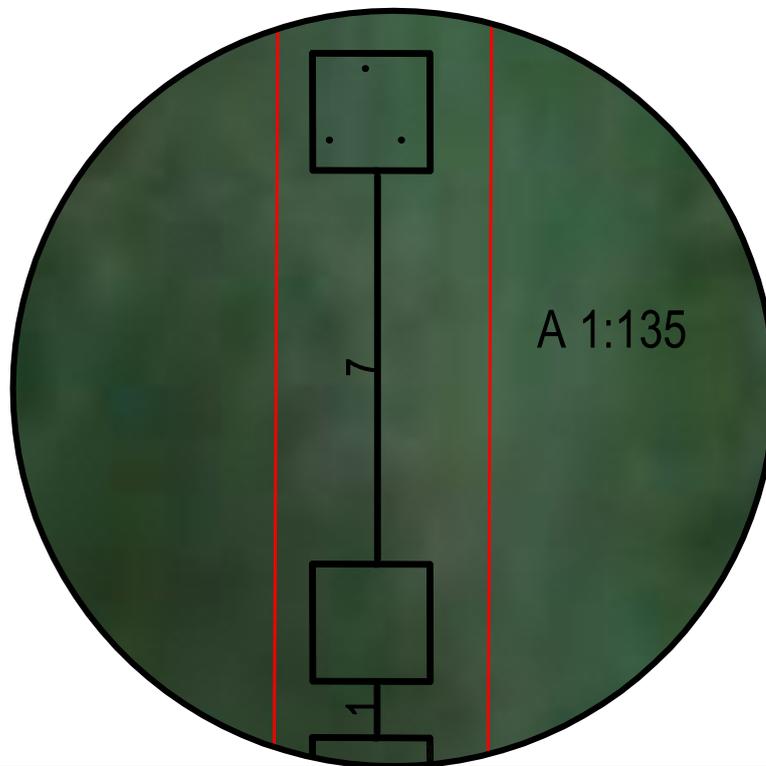
Anexo B – Análise de Solo.



Área Experimental



A



LEGENDA

-  Área útil total: 165 m²
-  T1 c/ irrigação: 36,40 m²
-  T2 s/ irrigação: 36,40 m²

ASSUNTO:

Layout do Experimento

ESCALA:
1:660

DATA:
JUN/2021

PRANCHA:
01/01

Relatório de Ensaio Químico do Solo

Produtor: Área Experimental e Fazenda Escola UCS

CPF: . . . / -

Endereço do Produtor: Estrada Fazenda Souza, s/nº - Fazenda Souza - Fazenda Souza (Caxias do Sul)/RS - CEP 95125-000

Entrada: 04/06/20

Período de Análise: 17/06/20 até 17/07/20

Responsável pela coleta da(s) amostra(s): **O cliente, conforme procedimento de coleta disponível no site da Instituição em "Serviços Tecnológicos - Laboratório de Química e Fertilidade do Solo"**

Registro	Identificação da Amostra	Gleba	Área (ha)	Sistema de Cultivo	Profundidade	Georref.	Matrícula do Imóvel
4336/2020	Área 1	--	--	--	0 - 20	--	--
4337/2020	Área 2	--	--	--	0 - 20	--	--
4338/2020	Área 3	--	--	--	0 - 20	--	--
4339/2020	Área 4	--	--	--	0 - 20	--	--

Registro	Município / Localidade da Amostra
4336/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4337/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4338/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4339/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza

Registro	pH em Água (adim.)	Ca	Mg	Al	H+Al	Índice SMP (adim.)	MO	Argila	Textura	K	K
		cmol _c /dm ³					% m/v			cmol _c /dm ³	mg/dm ³
4336/2020	6,0	8,0	4,2	0,13	5,5	5,8	2,6	53	2	0,387	151,5
4337/2020	6,2	7,5	4,3	0,18	2,2	6,6	3,2	59	2	0,422	165,0
4338/2020	6,3	8,0	5,2	0,11	4,4	6,0	3,9	58	2	0,338	132,0
4339/2020	5,7	6,4	4,2	0,27	8,7	5,4	3,8	53	2	0,417	163,1

Registro	S	P-Mehlich	Resina P	Cu	Zn	B	Mn	Na	Fe*
	mg/dm ³			mg/dm ³					
4336/2020	10,0	7,9	-	2,6	1,7	1,0	11,6	--	--
4337/2020	7,0	9,5	-	2,7	6,0	1,7	17,1	--	--
4338/2020	8,2	5,7	-	2,0	1,3	0,5	9,4	--	--
4339/2020	17,4	5,9	-	2,3	1,3	0,5	13,9	--	--

Registro	CTC Efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação % (CTC Efetiva)				CTC pH7 (cmol _c /dm ³)	Saturação % (CTC pH7)				Relações Molares		
		Al	Ca	Mg	K		Ca	Mg	K	Bases	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
4336/2020	12,7	1,0	63,1	32,9	3,1	18,1	44,4	23,1	2,1	69,6	1,9	20,7	10,8
4337/2020	12,4	1,5	60,7	34,4	3,4	14,4	52,3	29,6	2,9	84,8	1,8	17,9	10,1
4338/2020	13,6	0,8	58,9	37,8	2,5	17,9	44,9	28,8	1,9	75,6	1,6	23,7	15,3
4339/2020	11,3	2,4	56,7	37,3	3,7	19,7	32,5	21,4	2,1	56,0	1,5	15,4	10,1

Relatório de Ensaio Químico do Solo

Produtor: Área Experimental e Fazenda Escola UCS

CPF: . . . / -

Endereço do Produtor: Estrada Fazenda Souza, s/nº - Fazenda Souza - Fazenda Souza (Caxias do Sul)/RS - CEP 95125-000

Entrada: 04/06/20

Período de Análise: 17/06/20 até 17/07/20

Responsável pela coleta da(s) amostra(s): **O cliente, conforme procedimento de coleta disponível no site da Instituição em "Serviços Tecnológicos - Laboratório de Química e Fertilidade do Solo"**

Registro	Identificação da Amostra	Gleba	Área (ha)	Sistema de Cultivo	Profundidade	Georref.	Matrícula do Imóvel
4340/2020	Área 5	--	--	--	0 - 20	--	--
4341/2020	Área 1	--	--	--	20 - 40	--	--
4342/2020	Área 2	--	--	--	20 - 40	--	--
4343/2020	Área 3	--	--	--	20 - 40	--	--

Registro	Município / Localidade da Amostra
4340/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4341/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4342/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4343/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza

Registro	pH em Água (adim.)	Ca	Mg	Al	H+Al	Índice SMP (adim.)	MO	Argila	Textura	K	K
		cmol _c /dm ³					% m/v			cmol _c /dm ³	mg/dm ³
4340/2020	4,7	1,7	1,1	6,85	15,4	4,9	4,4	51	2	0,328	128,2
4341/2020	5,4	5,6	3,2	0,61	6,9	5,6	4,0	51	2	0,442	172,8
4342/2020	5,7	6,1	3,5	0,52	5,5	5,8	3,7	53	2	0,382	149,5
4343/2020	5,9	6,1	4,1	0,11	3,5	6,2	2,9	57	2	0,313	122,3

Registro	S	P-Mehlich	Resina P	Cu	Zn	B	Mn	Na	Fe*
	mg/dm ³			mg/dm ³					
4340/2020	11,4	2,8	-	2,8	1,5	0,4	15,6	--	--
4341/2020	25,2	7,0	-	2,6	1,4	1,8	16,0	--	--
4342/2020	18,0	8,8	-	3,2	5,1	0,7	27,6	--	--
4343/2020	20,1	15,3	-	2,7	2,0	0,5	12,9	--	--

Registro	CTC Efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação % (CTC Efetiva)				CTC pH7 (cmol _c /dm ³)	Saturação % (CTC pH7)				Relações Molares		
		Al	Ca	Mg	K		Ca	Mg	K	Bases	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
4340/2020	9,9	68,9	16,8	11,0	3,3	18,5	9,0	5,9	1,8	16,7	1,5	5,1	3,3
4341/2020	9,9	6,2	56,9	32,4	4,5	16,2	34,7	19,8	2,7	57,3	1,8	12,7	7,2
4342/2020	10,5	5,0	58,4	32,9	3,6	15,5	39,7	22,4	2,5	64,5	1,8	16,0	9,0
4343/2020	10,6	1,0	57,6	38,4	3,0	13,9	43,7	29,1	2,2	75,1	1,5	19,5	13,0

Relatório de Ensaio Químico do Solo

Produtor: Área Experimental e Fazenda Escola UCS

CPF: . . . / -

Endereço do Produtor: Estrada Fazenda Souza, s/nº - Fazenda Souza - Fazenda Souza (Caxias do Sul)/RS - CEP 95125-000

Entrada: 04/06/20

Período de Análise: 17/06/20 até 17/07/20

Responsável pela coleta da(s) amostra(s): **O cliente, conforme procedimento de coleta disponível no site da Instituição em "Serviços Tecnológicos - Laboratório de Química e Fertilidade do Solo"**

Registro	Identificação da Amostra	Gleba	Área (ha)	Sistema de Cultivo	Profundidade	Georref.	Matrícula do Imóvel
4344/2020	Área 4	--	--	--	20 - 40	--	--
4345/2020	Área 5	--	--	--	20 - 40	--	--

Registro	Município / Localidade da Amostra
4344/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza
4345/2020	Caxias do Sul - Fazenda Souza

Registro	pH em Água (adim.)	Ca	Mg	Al	H+Al	Índice SMP (adim.)	MO	Argila	Textura	K	K
		cmol _c /dm ³					% m/v	cmol _c /dm ³		mg/dm ³	
4344/2020	5,5	5,7	3,4	0,67	5,5	5,8	3,2	53	2	0,432	168,9
4345/2020	4,8	1,4	0,8	6,43	13,7	5,0	3,6	45	2	0,288	112,6

Registro	S	P-Mehlich	Resina P	Cu	Zn	B	Mn	Na	Fe*
	mg/dm ³			mg/dm ³					
4344/2020	26,8	10,0	-	9,5	4,0	0,6	25,3	--	--
4345/2020	13,2	2,9	-	3,0	1,4	0,4	18,8	--	--

Registro	CTC Efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação % (CTC Efetiva)				CTC pH7 (cmol _c /dm ³)	Saturação % (CTC pH7)				Relações Molares		
		Al	Ca	Mg	K		Ca	Mg	K	Bases	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
4344/2020	10,2	6,6	55,7	33,4	4,2	15,0	37,8	22,7	2,9	63,4	1,7	13,1	7,9
4345/2020	8,9	72,1	15,3	9,5	3,2	16,2	8,4	5,2	1,8	15,4	1,6	4,7	2,9

Relatório de Ensaio Químico do Solo

CONSULTE UM AGRÔNOMO PARA OBTER AS RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO

* Ensaio não reconhecido. Os demais ensaios são reconhecidos pela NBR/ISO17025:2005 pela Rede Metrologica - RS, de acordo com o certificado de reconhecimento nº 3.410.

Laboratório certificado pela Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (ROLAS).

Os resultados contidos neste documento têm significação restrita e se aplicam somente a(s) amostra(s) analisada(s). A(s) contraprova(s) permanecerá(ão) à disposição do cliente por 30 (trinta) dias reprodução parcial deste documento.

Metodologia: Adaptado de Tedesco, M.J., et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. Boletim técnico nº 05, ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995, 174p. il.

Caxias do Sul, 22 de julho de 2020.

Eng.^a Luciana Duarte Rota

CREA/RS nº 97266

Signatário Autorizado

Código de Segurança: 13BF1546443589521579A607B0547631



Documento gerado e assinado digitalmente no sistema QualiLIMS Químico.

Data e horário da assinatura: 22/07/2020 16:08:20

Informações do signatário:

LUCIANA DUARTE ROTA:80696287072 <LDROTA@UCS.BR>

Certificado emitido por AC CNDL RFB v3 (ICP-Brasil), válido de 31/05/2019 14:00:00 a 31/05/2022 14:00:00