

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LUCAS BISCAGLIA MIRANDA

**DESEMPENHO DO MILHETO (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) EM AMBIENTE
POTENCIAL NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**Itaqui
2023**

LUCAS BISCAGLIA MIRANDA

**DESEMPENHO DO MILHETO (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) EM AMBIENTE
POTENCIAL NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Diego Bitencourt de
David

**Itaqui
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M672d Miranda, Lucas Biscaglia

Desempenho do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) em ambiente potencial na fronteira oeste do Rio Grande do Sul / Lucas Biscaglia Miranda. – 2023.

X p. 25: il.

Orientador: Diego Bitencourt de David

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Pampa, Agronomia, Campus Itaqui, 2023.

1. Adubação nitrogenada. 2. Irrigação. 3. Forrageira.

LUCAS BISCAGLIA MIRANDA

**DESEMPENHO DO MILHETO (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) EM AMBIENTE
POTENCIAL NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Agronomia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 10, de julho de 2023.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Diego Bitencourt de David
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Cleber Maus Alberto
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo
(UFSM)

Dedico este trabalho à minha família, em especial aos meus pais Rosane e Nilton, aos meus irmãos Antônia e Bruno, e a minha namorada Laura.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer a Deus, pela minha saúde e por me iluminar ao longo da trajetória dentro da Universidade.

Aos meus pais Rosane Maria Biscaglia Miranda e Nilton Rodrigues Miranda, pela minha educação e por me proporcionar condições de vida para alcançar meus sonhos.

Aos meus irmãos, Antônia e Bruno.

A minha namorada Laura Silva Dunker, companheira de todas as horas, colega de graduação, incentivadora e participante dos estudos ao longo da graduação e deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Diego Bitencourt de David, por ser guia ao longo do trabalho, transmitindo conhecimento e quitando minhas dúvidas sempre que existente no âmbito da temática.

Ao Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo e ao Prof. Dr. Cleber Maus Alberto pelo aceite do convite para compor a banca examinadora.

Aos professores e colaboradores que se fizeram presentes ao longo do meu período de graduação, ajudando de todas as formas possíveis a melhorar em todos os sentidos o ambiente da Universidade.

“A boa sorte muitas vezes acontece quando a oportunidade se encontra com o preparo”.

Thomas Edison

RESUMO

O milheto (*Pennisetum glaucum*) é uma gramínea forrageira tropical, tendo como principais vantagens a adaptação em ambientes de déficit hídrico e solos com baixa fertilidade. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi identificar o máximo potencial produtivo do milheto sob doses de nitrogênio (N), alturas de rebaixamento e irrigação. O trabalho foi conduzido na estação experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Itaqui/RS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, arranjos em experimento fatorial com parcelas subdividida, teve como tratamentos o uso de irrigação ou não e subparcelas de avaliações de dose de N (0, 100 e 200 kg de N ha⁻¹), e intensidades de rebaixamento a partir da altura para pastejo de 50 cm, sendo de 25, 50 e 75%. A partir dos resultados, houve interação entre as doses de N com ou sem irrigação para matéria seca da massa de forragem (MS) e interação entre doses dentro de cada rebaixamento. A produção é maior de MS à medida que se aumenta a dose de N para ambiente com irrigação, obtendo-se para dose de 200 kg ha⁻¹ de N uma produção de 4.217 kg MS ha⁻¹.

Palavras-Chave: Adubação nitrogenada; Irrigação; Forrageira.

ABSTRACT

Pearl millet (*Pennisetum glaucum*) is a tropical forage grass, with the main advantages of adapting to water deficit environments and soils with low fertility. Thus, the objective of this work was to identify the maximum productive potential of millet under nitrogen (N) doses, drawdown heights and irrigation. The work was carried out at the experimental station of the Federal University of Pampa (UNIPAMPA) Campus Itaqui/RS. The experimental design used was in randomized blocks, arranged in a factorial experiment with subdivided plots, with treatments using irrigation or not and subplots of N dose evaluations (0, 100 and 200 kg of N ha⁻¹), and lowering intensities from a grazing height of 50 cm, being 25, 50 and 75%. From the results, there was interaction between N doses with or without irrigation for forage mass dry matter (DM) and interaction between doses within each drawdown. DM production is greater as the N dose is increased for an irrigated environment, obtaining a production of 4,217 kg DM ha⁻¹ for a dose of 200 kg ha⁻¹ of N.

Keywords: Nitrogen fertilization; Irrigation; Forage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Utilização da semeadura convencional para implantação do experimento.....	17
Figura 2 – Procedimento de separação da composição morfológica, folha, colmo e inflorescência.....	18
Figura 3 – Variáveis climáticas de temperatura e precipitação durante o período de 10/11/22 a 08/02/23 na estação experimental da UNIPAMPA - Itaquí/RS.....	19
Figura 4 - Produção da fração folha (MFF) da massa de forragem, sob doses de nitrogênio dentro de cada rebaixamento em ambiente irrigado e não irrigado.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção de forragem do milho (kg MS ha ⁻¹) em ambiente irrigado e não irrigado, sob doses de nitrogênio.....	20
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Milheto (Pennisetum glaucum (L.) R. Br.).....	14
2.2 Irrigação.....	14
2.3 Adubação nitrogenada.....	14
2.4 Alturas de rebaixamento da forragem.....	15
3 METODOLOGIA.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
4.1 Produção de matéria de seca da massa de forragem.....	19
4.2 Matéria seca da proporção folha da massa de forragem.....	21
4.3 Número de perfilhos.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6 REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A pecuária desempenha um papel importante na economia, englobando de pequenos a grandes produtores, sendo uma atividade expressiva na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Dentre as opções forrageiras, o milheto (*Pennisetum glaucum*) é uma das mais utilizadas. O milheto é uma forrageira de origem tropical, ciclo anual e crescimento estival, tolerante ao déficit hídrico e que adapta-se em regiões com restrições edafoclimáticas caracterizadas por solos de baixa fertilidade. A espécie possui elevado potencial produtivo e alta qualidade nutricional da forragem, tornando-se uma alternativa para os produtores como fonte de alimentação para animais ruminantes (MONFARDINI, 2021).

No entanto, estiagens podem afetar negativamente o potencial produtivo da forragem, necessitando do uso de irrigação como alternativa de suprir o déficit hídrico, adequando-se a evapotranspiração da cultura do milheto, que possui valores médios $5,55 \text{ mm dia}^{-1}$ (TORRES, 2018). Desse modo, a irrigação visa atender as necessidades hídricas da planta, sendo uma ótima opção para incrementar o rendimento da cultura, promovendo melhorias em características relacionadas à sua produtividade, como o desenvolvimento da planta (SILVA et al., 2021).

Mesmo em condições deficitárias o milheto pode apresentar alto potencial produtivo de biomassa, em virtude do bom aproveitamento de recursos do ambiente como água, luz e nutrientes suas produções atingem valores de $7,5 \text{ ton MS ha}^{-1}$ (FERREIRA, 2021). Caracterizada como espécie tropical e altamente adaptável a condições adversas, as justificativas pelo alto rendimento deve-se à alta eficiência no uso da água, necessitando de 286 g a 306 g de água a cada 1 g de matéria seca, (D'OLIVEIRA et al., 2022).

Na condução da cultura, apenas o processo de decomposição da palhada para liberação de nitrogênio não supre a demanda do milheto para produção de biomassa em potencial. Deste modo, surge a necessidade de adubação nitrogenada na cultura, permitindo que as plantas não sofram por deficiência de nitrogênio e, que conseqüentemente possam atingir alta produção de folhas e perfilhos (WASSELAI et al., 2020). Neste sentido, o objetivo deste trabalho é identificar a produção de massa de forragem do milheto em ambiente irrigado e não irrigado, diferentes alturas de rebaixamento e doses de nitrogênio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.)

O milheto é originário do continente africano justificando a adaptação a solos mais ácidos, é uma gramínea estival de verão de clima tropical e que adapta-se ao Brasil pelo baixo investimento no estabelecimento da cultura, sendo uma planta tolerante a déficit hídricos e solos de baixa fertilidade. É uma gramínea que compõem a família das Poaceae do gênero *Pennisetum*, com hábito de crescimento ereto, cespitosa e de fácil implantação em diversos ambientes. O milheto possui diversas finalidades, sendo utilizado para fins de pastejo, colheita de grãos, silagem e cobertura de solo (MARCANTE et al., 2011). A cultura ofertada como forragem apresenta altos valores nutritivos e de produção de biomassa, quando comparado com o milho e o sorgo, possui um ciclo curto e com produções de matéria seca superior em condições de baixa fertilidade e déficit hídrico, entretanto, apresenta maiores produções em solos férteis ou adubados (BERTOLINO et al., 2021).

2.2 Irrigação

A utilização da irrigação na agricultura tem o propósito de contornar as situações de déficit hídrico, sendo dependente das condições climáticas e dos componentes do ambiente, como solo e planta. Neste caso, a irrigação possibilita que o ambiente de produção seja mais produtivo, otimizando o uso das áreas destinada a atividades agrícolas (MOURA, 2021).

O uso adequado da irrigação desempenha um papel fundamental na intensificação do sistema produtivo. Deste modo, torna-se necessário o desenvolvimento de técnicas que auxiliam os produtores rurais na obtenção dos parâmetros ideais, para o melhor aproveitamento da forragem a ser manejada com os animais criados a pasto (KIRCHNER, 2019).

2.3 Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) é o nutriente responsável por promover a expansão celular e o desenvolvimento da parte aérea da planta, além de ser um componente essencial de pigmentos e proteínas, com grande efeito sobre a fisiologia do vegetal. A deficiência de N é um fator limitante para produção das gramíneas, podendo comprometer o desenvolvimento e a produtividade da biomassa (TAIZ et al., 2017).

O N pode ser suprido através de diversas fontes, sendo elas naturais através da decomposição da palhada no solo e posterior mineralização da matéria orgânica ou ainda fertilizantes minerais. As principais fontes utilizadas na produção de forrageiras são a ureia e o sulfato de amônio, que normalmente promovem respostas positivas nas características agrônômicas das plantas. Sendo que, a ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado no Brasil, apresentando vantagens comparativas em termos econômicos e de fabricação (ALBUQUERQUE et al., 2020).

Além de influenciar na alta produção de forragem, o N possui relação com a qualidade da mesma. Segundo Martuscello et al. (2019), o teor de proteína bruta e a digestibilidade são fatores beneficiados com o fornecimento de adubação nitrogenada em forragens de alta produtividade. Assim, os valores de matéria seca e desempenho animal são elevados com o uso de adubação de N em forrageiras (NÓBREGA et al., 2019). Deste modo, o uso de adubação nitrogenada é uma estratégia dos produtores para elevar a produtividade, assim como nos componentes do dossel vegetal, aparecimento e alongação de folhas (FONTELES, 2018).

2.4 Alturas de rebaixamento da forragem

Uma das formas de manejo do pastoreio da forragem é pela determinação de metas da altura de entrada e saída dos animais da área de pastejo. Deste modo, o controle de entrada e retirada dos animais da área de pastagem é de suma importância para o controle da composição morfológica das plantas e consequentemente da qualidade de oferta da forragem (FIDALSKI et al., 2021). As características estruturais do milho como folha, colmo e perfilhos são importantes descritores do manejo e da qualidade nutricional da pastagem. Essas variáveis também estão diretamente ligadas ao índice de área foliar e capacidade da planta em interceptar luminosidade e aumentar sua taxa de crescimento. Essas variáveis podem ser alteradas pela intensidade de pastejo. Na produção de espécies forrageiras, o controle da altura é primordial para evitar competições intraespecíficas, assim, ao passo que realizamos o corte ou pastejo da forragem automaticamente é estimulado a produção de perfilhos e emissão de novas folhas, aumentando o ciclo de utilização das plantas (MIQUELOTO, 2018). Do ponto de vista de eficiência de colheita da forragem pelos animais, alturas de rebaixamento

também estão diretamente ligadas à taxa de ingestão de forragem. Estudos com espécies tropicais apontam para uma redução da taxa de ingestão à medida que ultrapassamos 50-60% do rebaixamento da altura inicial do pastejo (FONSECA et al., 2012).

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Itaqui, definida geograficamente pelas coordenadas 29° 09' 22,5"S e 56° 33' 03,7"W, localizada na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (RS) no ano agrícola 2022/23. O solo da região é classificado como Plintossolo Argilúvico Distrófico (SANTOS et al., 2018). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do local é do tipo Cfa, logo, apresenta clima subtropical sem estação seca definida e verões quentes (BRANDOLT, 2019).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, arranjos em experimento trifatorial com parcelas subdividida, onde, a parcela consiste nos tratamentos irrigado e não irrigado, e as subparcelas avaliadas para dose de N (0, 100 e 200 kg de N ha⁻¹), e alturas de rebaixamento da forragem, onde a partir da altura para pastejo de 50 cm foram cortadas com intensidades de rebaixamento de 25, 50 e 75%. Dessa forma, os tratamentos foram desenhados para avaliar as possíveis interações e determinar o máximo potencial da cultura para os três fatores associados.

Para desenvolvimento do experimento, foi utilizado a cultura do milho cultivar BRS 1501, que tem por finalidade a produção de forragem. A implantação da cultura foi na sequência da dessecação e preparo da área seguido de semeadura em linha com a semeadora convencional, sendo que a semeadura ocorreu na data de 10 de novembro de 2022. As parcelas possuíam área total de 4,76 m², sendo 2,38 m de largura em função das 14 linhas da semeadora e 2 m de comprimento cada linha (Figura 1).

Figura 1. Utilização da semeadura convencional para implantação do experimento.



Fonte: Autor (2023).

Durante o decorrer do trabalho, foram realizadas as avaliações e o monitoramento da altura das plantas, sendo fixada em 50 cm como momento do corte. Logo, as mensurações propostas foram as seguintes: altura de dossel com a utilização do sward stick, massa de forragem (MF) pastejável (conforme o rebaixamento) mensurada através do corte, componentes morfológicos do estrato pastejável (folha, colmo e inflorescência) (Figura 2), MF do resíduo mensurada através de corte rente ao solo, componentes morfológicos do resíduo (folha, colmo e inflorescência). Como a altura para início do corte é fixa, os resíduos também foram em altura fixa de 20, 30 e 40 cm.

Figura 2. Procedimento de separação da composição morfológica, folha, colmo e inflorescência.

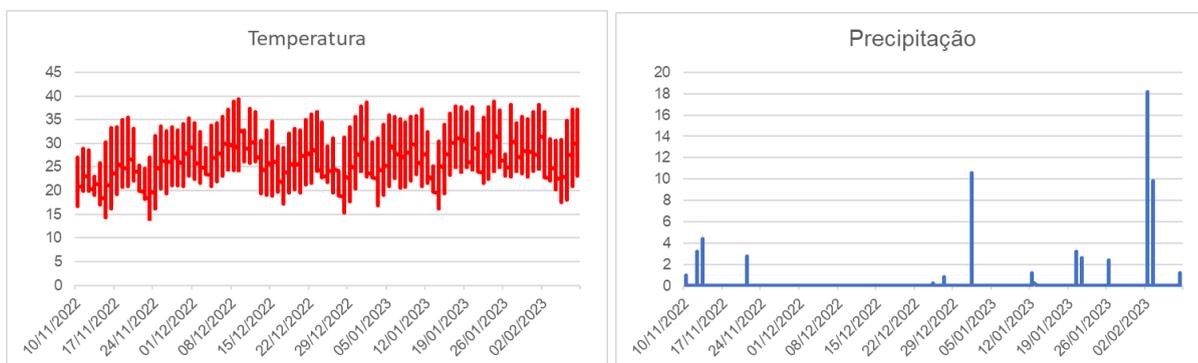


Fonte: Autor (2023).

Para a separação morfológica, utilizou-se o auxílio de bandejas para o depósito do componente da composição. Neste caso, para a obtenção da fração folha, fez-se a separação manualmente com o auxílio de uma tesoura, onde era delimitada do início do limbo até a inserção do colmo. Logo, para obtermos o colmo eliminou-se a inflorescência no início do pedúnculo, após retirada da folha, e direcionava-se cada componente para uma bandeja, separadamente.

Durante o decorrer das atividades, foram obtidas variáveis através da estação meteorológica localizada no Campus/Itaqui-RS, sendo estas, temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação (Figura 3). Levando em consideração que houve a ocorrência de déficit hídrico durante o período do trabalho (10/11/22 à 08/02/23), a precipitação total foi de 126,6 mm, o que é extremamente baixo em relação a evapotranspiração de referência da cultura do milho, que necessita de 300 a 400 mm acumulados.

Figura 3. Variáveis climáticas de temperatura e precipitação durante o período de 10/11/22 a 08/02/23 na estação experimental da UNIPAMPA - Itaqui/RS.



A forma de monitoramento da umidade do solo foi utilizando o equipamento tensiômetro, com profundidade de 10 a 15 cm, objetivando o nível das raízes da cultura. Adotou-se como valor de referência de tensão mínima de água no solo de -0,6 bar, seguido a partir de dados obtidos de trabalhos realizados na região do experimento.

Após as avaliações laboratoriais e a campo, os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste F, foi realizado o teste de comparação de média tukey, ao nível de 5%. Para as análises estatísticas utilizou-se o programa SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados os principais resultados obtidos com o desenvolvimento das análises. As variáveis que apresentaram interações e relevância para a apresentação dos resultados foram: produção de matéria seca da massa de forragem pastejável (MS), matéria seca da fração folha da massa de forragem e número de perfilhos.

4.1 Produção de matéria de seca da massa de forragem

Para a variável matéria seca da massa de forragem observou-se interação entre os fatores irrigado e não irrigado, juntamente com as doses de nitrogênio. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$) entre os fatores, onde pode-se observar que na parcela irrigado, à medida que se aumenta a dose de N a produção também aumenta. Enquanto que, na parcela não irrigado, a melhor média

na dose de 100 kg de N ha⁻¹ não havendo diferença significativa para ambas as doses.

Dentre os ambientes de produção, a dose de nitrogênio a ser utilizada em espécies forrageiras pode promover o seu desenvolvimento potencial, à medida que se aumenta a dose até o ponto de máxima eficiência. Além disso, a irrigação pode ser um fator intrinsecamente favorável em períodos de safra em que se tem déficit hídrico, ocasionando incremento da produtividade.

Em estudos sobre forrageiras com e sem irrigação relatados por Bueno et al. (2019), pode-se verificar que a irrigação proporcionou maiores produções de matéria seca das forrageiras, principalmente, associada à adubação nitrogenada. A interpretação da interação entre o fator irrigação e a dose de nitrogênio pode ser caracterizada pela maior produtividade em ambientes potenciais, com irrigação e maior dose de nitrogênio (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de forragem do milho (kg MS ha⁻¹) em ambiente irrigado e não irrigado, sob doses de nitrogênio.

Irrigação	Dose (kg N ha ⁻¹)			Pr>Fc
	0	100	200	
Irrigado	934 c A	3.111 b A	4.217 a A	0.0001
Não Irrigado	0 a B	888 a B	269 a B	0.1221

*As médias seguidas por letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, distintas entre si, diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O N exerce efeito sobre o desenvolvimento da planta, levando ao incremento na altura, aumento no diâmetro do colmo e na área foliar. O aumento do diâmetro do colmo é importante para que não haja acamamento e tombamento da planta em razão do aumento da área foliar com a adubação nitrogenada, contudo, o colmo representa a fração menos digestível da planta e o seu aumento em relação à quantidade de folhas pode reduzir a digestibilidade da planta e afetar a qualidade nutricional (HERINGER & MOOJEN, 2002).

Segundo Albuquerque et al. (2020) o N é o nutriente que estimula a maior produtividade das forrageiras desde que outros fatores de produção não sejam limitantes. O N impulsiona o desenvolvimento de todas as partes da planta, desde o crescimento da raiz, os perfilhos, o alongamento e o número de folhas. Como

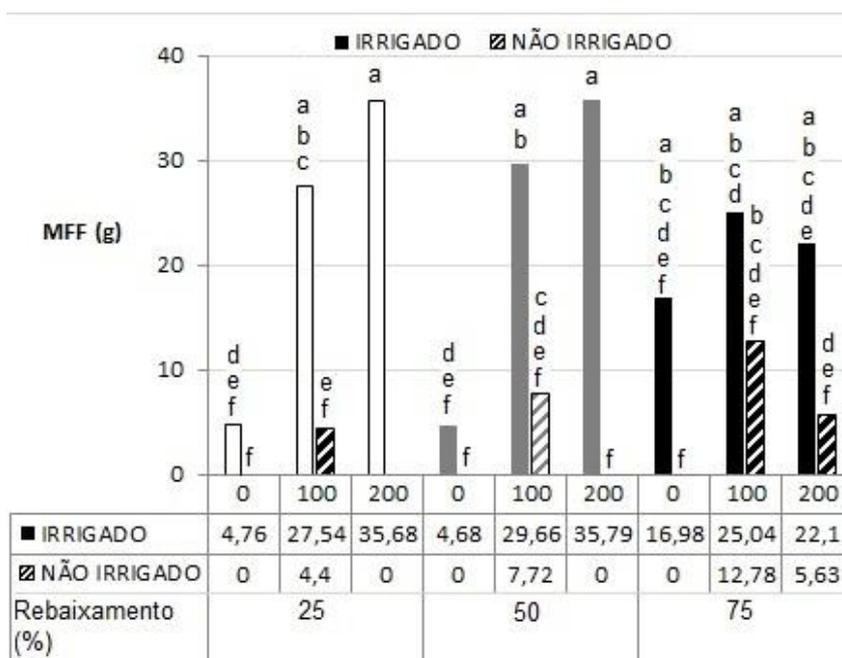
resultado deste maior desenvolvimento das partes da planta observa-se o aumento da produtividade de MS, como verificado no presente trabalho.

4.2 Matéria seca da proporção folha da massa de forragem

Neste estudo, houve uma interação significativa entre os três fatores analisados ($p < 0,05$), irrigação, dose de nitrogênio e altura de rebaixamento. Desta forma, as variáveis podem ser dependentes dentro de todos os fatores à medida que se observa as interações (Irrigação X Dose, Irrigação X Rebaixamento e Dose X Rebaixamento).

Dentro da composição morfológica de forragens, temos como principais componentes a fração folha, colmo e inflorescência. Desse modo, o maior valor nutricional está relacionado à fração folha, a qual possui baixo teor de lignina e elevado teor de proteína. Este parâmetro, está relacionado a níveis de rebaixamento que a forragem será destinada, almejando-se, em conjunto com a adubação nitrogenada, a maior produtividade de folhas por plantas. Assim, podemos observar as interações das médias de produção de folhas a seguir (Figura 4).

Figura 4. Produção da fração folha (MFF) da massa de forragem, sob doses de nitrogênio dentro de cada rebaixamento em ambiente irrigado e não irrigado.



Fonte: Autor (2023).

O ambiente irrigado possui as maiores médias que não diferiram entre si ($p >$

0,05), exceto na interação entre a dose 0 kg de N ha⁻¹ e a altura de rebaixamento de 25% que o valor é menor (4,76 g) aos demais, tendo maior produção de folha na dose de 200 kg de N ha⁻¹ dentro da altura de rebaixamento de 50% e dose de 200 kg de N ha⁻¹ com altura de rebaixamento de 25%.

Como forma de aprimorar os manejos de alturas de corte em forragens como o milho, as médias revelam que na ausência de irrigação para a dose 0 kg de N ha⁻¹ dentro de todos os níveis de rebaixamento, não há produção de folhas. Da mesma forma, o comportamento da dose de 200 kg de N ha⁻¹ interagindo nos rebaixamentos de 25 e 50%, não produziu folhas durante o ciclo produtivo (88 dias) da cultura.

A adubação nitrogenada em forragens destinadas ao pastejo está associada com o desenvolvimento da cultura, o alongamento das folhas torna-se um componente importante para aumentar a produtividade das espécies tropicais (DAVID, 2012). Ao analisarmos as médias da variável folha, podemos afirmar que a altura de rebaixamento de 50% é adequada para obter maior produtividade da cultura do milho, quando correlacionada com doses de N. Em estudos realizados com a cultura do milho, Melo et al., (2015) revelam que a adubação nitrogenada tem influência significativa no desenvolvimento dos caracteres de produção.

4.3 Número de perfilhos

Para o número de perfilhos por planta analisados, com a presença de irrigação os valores de médias são superiores, sendo 2,07 perfilhos por planta e 1,82 perfilhos por planta na ausência de irrigação. Em estudo relatado por Almeida et al. (2004) o perfilhamento é desuniforme em condições ambientais desfavoráveis, como adversidades que envolvem variações de estrutura do solo e déficit hídrico, sendo uma explicação ao que ocorreu neste trabalho no tratamento sem uso de irrigação. Em condições adequadas com disponibilidade de água potencializa-se uma produção uniforme com o surgimento de um maior número de afilhos com distribuição adequada de assimilados. Neste caso, a translocação de energia favorece o desenvolvimento de perfilhos na planta, tornando viável a produção de matéria seca em maiores quantidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A irrigação favorece o desenvolvimento e a produtividade de forragem em períodos de déficit hídrico e altas temperaturas.

A produção de matéria seca da massa de forragem é maior em ambiente com irrigação à medida que se aumenta a dose de nitrogênio.

6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. L. B.; GOMES, S. P., SOUSA, G. G. de; CONRADO, J. A. de A.; COSTA, J. G. J. da; PIMENTEL, P. G.; ROCHA, A. C.; LESSA, C. I. N. Uso cíclico das fontes de nitrogênio no cultivo de milho. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-16, 2020.

ALMEIDA, M. L. D.. SANGOI, L.; MEROTTO JR, A.; ALVES, A. C.; NAVA, I. C.; KNOPP, A. C. Tiller emission and dry mass accumulation of wheat cultivars under stress. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 3, p. 266-270, 2004.

BERTOLINO, K. M.; DUARTE, G. R. B.; VASCONCELOS, G. M. P. V. de. e.; BOTREL, E. P.; MARTINS, F. A. D. Produção de biomassa e cobertura do solo pelo consórcio de crotalária e milho e sua influência em propriedades físicas do solo. **ForScience**, Formiga, v. 9, n. 2, p. 1-18, 2021.

BRANDOLT, R. de J. Releitura da classificação de köppen para demonstrar a variabilidade climática: proposta para formação de professores. **Revista do Programa de Pós-graduação em Geografia**, v. 12, n. 2, p. 252-261, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-0003.97552>

BUENO, J. I.; PRADO, G. DO; TINOS, A. C.; BRUSCAGIN, R. R.; VOLPATO, G. R. Produção sazonal de duas espécies forrageiras irrigadas. **Irriga**, v. 24, n. 2, p. 289-302, 2019.

DAVID, D. B. de. **Uso de indicadores fecais e urinários para o monitoramento nutricional de ovinos em pastejo**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 37. 2012.

D'OLIVEIRA, P. S.; TARDIN, F. D.; MACHADO, J. R. A. de. **BRS 1501, BRS 1502 e BRS 1503: cultivares de milho para uso forrageiro, produção de grãos e de palha em plantio direto**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2022, p. 10. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 90). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/234236/1/COT-94-Cultivares-d-e-milho-para-uso-forrageiro-producao-graos-e-palha.pdf>>.

FERREIRA, M. S., dos. **Potencial produtivo de genótipos de milho para o semiárido em diferentes idades de corte**. Dissertação (Mestrado em Produção animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Macaíba, p. 19. 2021.

FIDALSKI, J.; BORDIN, I.; ALVES, S. J.; BARBOSA, G. M. de C. Alturas de pastejo, carga animal, estrutura e infiltração de água no solo em integração lavoura-pecuária. Semina: **Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 123-136, 2021.

FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; FILHO, R.S.A.; GONDA, H.L.; CARVALHO, P.C.F. 2012. Management targets for maximizing the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livest. Sci.** 145:205-211.

FONTELES, J. L. V. **Doses de adubação nitrogenada no cultivo do milho em ambiente semiárido**. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, p. 17. 2018.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31 n. 2, p. 875-882, 2002.

KIRCHNER, J. H.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; TORRES, R. R.; MEZZOMO, W.; PIMENTA, B. D. Viabilidade financeira da irrigação em sorgo forrageiro em sistema de aspersão para bovinocultura de corte. **Irriga**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 143-161, 2019.

MARCANTE, N. C.; CAMACHO, M. A.; PAREDES, F. P. J. Teores de nutrientes no milho como cobertura de solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 196-204, 2011.

MARTUSCELLO, J.; RIOS, J.; FERREIRA, M.; ASSIS, J.; BRAZ, T.; CUNHA, D. Produção e morfogenese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. **Boletim de Indústria Animal**, v. 76, p. 1-10, 29 jul. 2019.

MELO, N. C.; FERNANDES, A. R.; GALVÃO, J. R. Crescimento e eficiência nutricional do nitrogênio em cultivares de milho na amazônia. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 68-78, 2015.

MIQUELOTO, T. **Dinâmica do perfilamento e acúmulo de forragem em pastos de Pennisetum clandestinum e Festuca arundinacea cultivados em associação**. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, p. 30. 2018.

MONFARDINI, L. **Padrões de desfolha do milho pastejado por bezerros de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 13. 2021.

MOURA, A. K. B. de. **Indicadores de estoques e eficiência de uso de nutrientes e água em sistemas bioassalino da palma forrageira, sorgo e milho**. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) - Universidade Federal da Paraíba. Areia, p. 39. 2021.

NOBREGA, E. B. de.; FRANÇA, A. F. S. de.; MIYAGI, E. S.; SANTOS, A. C. dos. Produção e composição bromatológica da palhada de cultivares de milho sob doses de nitrogênio. **Singular, meio ambiente e agrárias**, v. 1, n. 1, p. 38-44, 2019.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. Á. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 355.

SILVA, E. C. B. da; LIMA, J. R. S. de; ANTONINO, A. C. D.; MELO, A. A. S. de; SOUZA, E. S. de; SOUZA, R. M. S.; SILVA, V. P. da; OLIVEIRA, C. L. de. Efeito da Irrigação Suplementar na Produtividade e Eficiência no uso de água da palma forrageira. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 6, p. 2744-2759, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed. 2017. p. 888.

TORRES, R. R. **Resposta da irrigação na produção de forragem de milho**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 35. 2018.

WASSELAI, J. H. T.; VENDRUSCOLO, M. C.; DALBIANCO, A. B.; DANIEL, D. F.; CORRÊA, S. V. Produção de forragem e características agronômicas de Capim-Piatã sob doses de nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, v. 77, p. 1-14, 14 jul. 2020.