

Produção e valor bromatológico de pastos de milho perene prima submetidos a diferentes doses de adubação nitrogenada

Priscila Flôres Aguirre¹
Cleison Giacomelli²
Gabriela Cristina Guzatti³

Resumo: A produção de forragem em quantidade e qualidade adequadas é um dos grandes gargalos na produção de ruminantes. Neste contexto, a introdução de espécies forrageiras melhoradas, junto a correta aplicação de fertilizantes nitrogenados pode ser uma opção para o aumento na eficiência produtiva. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção forragem e o valor bromatológico de pastos de milho perene prima submetido à diferentes doses de adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos ao acaso, constituído por 5 tratamentos, que correspondiam as doses de N (T1=0, T2=150, T3=300, T4=450 e T5=600 kg de N/ha), com 3 repetições. Os cortes foram realizados quando a forrageira atingiu altura média de 80 cm, sendo rebaixada até 30 cm. Os maiores valores para produção de forragem e proteína bruta (PB) foram encontrados na maior dose de N, 15.889 kg de MS/ha e 20,0%, respectivamente. Aplicação de doses crescentes de N implicam em aumento da produção de forragem e dos teores de PB de pastos de milho perene prima. Dessa forma, essa forrageira, quando manejada de forma correta quanto a adubação e controle de plantas daninhas, é uma opção para a alimentação de animais ruminantes.

Palavras-chave: Fibra; *Pennisetum*; proteína bruta.

Abstract: The production of forage in adequate quantity and quality is one of the major bottlenecks in the ruminant production. In this context, the introduction of improved forage species, together with the correct application of nitrogen fertilizers, may be an option for increasing production efficiency. Thus, the aim of this work was to evaluate forage production and bromatological value of prima perennial millet pastures subjected to different doses of nitrogen fertilization. The experiment was conducted in a randomized block design, consisting of 5 treatments, which corresponded to the N doses (T1=0, T2=150, T3=300, T4=450 and T5=600 kg of N/ha), with 3 repetitions. The cuts were made when the forage reached an average height of 80 cm, being lowered to 30 cm. The highest values for forage and crude protein (CP) production were found at the highest N dose, 15,889 kg DM/ha and 20.0%, respectively. Application of increasing doses of N implies an increase in forage production and CP content in prima perennial millet pastures. Therefore, this forage, when managed correctly in terms of fertilization and weed control, is an option for feeding ruminant animals.

Keywords: Fiber; *Pennisetum*; crude protein.

INTRODUÇÃO

A produção de pastagens é uma prática importante na pecuária, uma vez que os pastos são a principal fonte de fibras, essenciais na alimentação de ruminantes. Estima-se que no Brasil a área ocupada por pastagens (nativas +

¹ IFSC, E-mail: priscila.aguirre@ifsc.edu.br

² IFSC, E-mail: cleisongiacomelli@gmail.com

³ IFSC, E-mail: gabriela.guzatti@ifsc.edu.br

cultivadas) é de quase 159 milhões de hectares (LAPIG, 2021). Porém, boa parte destas pastagens encontra-se degradada ou em estado de degradação, perdendo seu potencial produtivo, sendo necessária sua recuperação (ROCHA JÚNIOR et al., 2013).

Neste contexto, o milho perene se mostra como uma opção, sendo uma planta de rápido crescimento, alta produção de biomassa e bom valor nutritivo (NUSEED, 2020). Por ser uma pastagem perene, implantada através de sementes, reduz os custos de produção, pois não precisa ser implantada anualmente, além de, por sua elevada produtividade, auxiliar a reduzir a necessidade de desmatamento e a pressão sobre as áreas de pastagem nativa. Porém, tanto a quantidade de biomassa produzida, quanto o valor nutritivo dos pastos são influenciados por diversos fatores, dentre eles a adubação nitrogenada.

Na produção de forrageiras tropicais um correto manejo de adubação é essencial, segundo Santos (2010), uma forrageira pode alcançar altos níveis produtivos quando recebe suplementação mineral, principalmente a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio, que favorecem o acúmulo de biomassa. No caso do milho perene, o seu metabolismo fisiológico C4 confere alta eficiência fotossintética e no uso de nutrientes do solo (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Um dos principais nutrientes requeridos pelas forrageiras tropicais é o N, quando há falta deste nutriente no solo, as forrageiras não conseguem alcançar seu máximo potencial produtivo (NEGREIROS NETO et al., 2010). Vilela et al. (2012) associam isto ao fato de o N participar diretamente do metabolismo das proteínas e da clorofila, etapas essenciais da fisiologia vegetal, o que implica diretamente na produtividade e no valor nutritivo das pastagens.

Aplicar os nutrientes da forma e na quantidade adequada em forrageiras, especialmente o nitrogênio, é a chave para o aumento da produção (FAGUNDES et al., 2005). Para cada espécie de forrageira existe uma quantidade ideal de nitrogênio a ser aplicado, e isso pode ser medido através de experimentos com doses crescentes de N, avaliando-se a produção de forragem, bem como seu valor nutritivo. Com base nisso, objetivou-se avaliar a produção de forragem e o valor bromatológico de pastos de milho perene prima, submetidos a doses crescentes de adubação nitrogenada.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Linha Santo Isidoro, interior do município de Belmonte/SC (26° 52' 34.2" Sul e 53° 36' 41.6" Oeste; 449 m de altitude). O clima predominante da região é o subtropical úmido (Cfa), com precipitação média anual de 1850 mm e temperatura média anual de 18°C (INMET, 2024).

O experimento foi implantado em parcelas e manejado com cortes. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao caso, sendo o fator de bloqueamento o relevo, com 5 tratamentos e 3 repetições, totalizando 15 parcelas. Os tratamentos foram constituídos por doses crescente de adubação nitrogenada nos pastos de milho perene prima (T1=0, T2=150, T3=300, T4=450 e T5=600 kg de N/ha). As dimensões das parcelas foram de 2,5 m x 6,0 m (15 m²), com corredores de 0,5 m entre as parcelas.

No mês de junho de 2021 foi realizada coleta de amostra para análise do solo, os resultados foram utilizados para realização da correção de acidez, seguindo a recomendação do Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2016). Os resultados apontaram a necessidade da aplicação de 8,13 t/ha de calcário (CaCO₃), PRNT 75%, para elevar o pH do solo até 6,0, a aplicação foi realizada em superfície no mês de julho.

Antecedendo a semeadura, 15 dias antes, foi realizada dessecação da área com herbicida. As correções dos níveis de fósforo e potássio foram realizadas uma semana antes da semeadura, nas doses de 230 kg/ha de P₂O₅ e 200 kg/ha de K₂O. Foram utilizados superfosfato triplo (P₂O₅ de 42%) e cloreto de potássio (K₂O de 58%) com o revolvimento do solo via escarificação e posterior gradagem, com grade leve para o nivelamento do solo.

A semeadura do milho perene prima (híbrido de milho com capim-elefante) foi realizada no último dia do mês de outubro de 2021, juntamente com a aplicação da primeira dose de nitrogênio, ambas foram realizadas a lanço, manualmente. Por fim, a cobertura da semente e do fertilizante foi feita por meio de grade de dentes arrastada por trator. A quantidade de sementes recomendada pelo fabricante, levando em consideração o tipo de semeadura, à lanço, é de 20 kg/ha. Para garantir o estabelecimento da pastagem, foi adicionado 25% a mais de sementes, totalizando 25 kg/ha. Após a emergência do milho foi realizada limpeza

das bordas e corredores, além do manejo de controle da planta daninha papuã (*Brachiaria plantaginea*), devido a infestação na área nos anos anteriores, esse controle se deu por meio da aplicação de herbicida pós-emergente.

Para a adubação nitrogenada, foi utilizado fertilizante com 27% de N (13,5% N-Nítrico e 13,5% N-Amoniacal). No momento da semeadura foi realizada a aplicação de 20% do nitrogênio, de acordo com cada tratamento, o restante foi dividido em 3 doses iguais, ou seja, 26,6% em cada aplicação, sendo aplicado em dias fixos: 50, 80 e 100 dias após a semeadura. As aplicações foram realizadas manualmente, a lanço.

Os cortes foram realizados de forma manual, simulando a altura de pastejo recomendada para a forrageira, sendo realizados sempre que a pastagem atingia altura média de 80 cm do solo, e rebaixados até 30 cm. A altura pré-corte foi aferida através de régua graduada, medindo-se a altura da forrageira em cinco pontos diferentes dentro de cada parcela. Para coleta das amostras foi utilizado um quadrado com área de 0,25 m², sendo coletada uma amostra por parcela, do estrato superior da pastagem (acima de 30 cm), respeitando a bordadura. Após a coleta das amostras, com auxílio de roçadeira costal, era feito o rebaixamento do restante da parcela, com objetivo de manter a homogeneidade da pastagem, o material cortado era retirado das parcelas. Os cortes foram realizados até a pastagem reduzir seu crescimento devido a mudança das condições climáticas.

Após coletadas, as amostras eram pesadas, homogeneizadas e retiradas subamostras, com peso conhecido, que eram armazenadas em sacos de papel e levadas ao Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste, para secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, durante 72 horas, para determinação da matéria seca (MS). A produção de massa de forragem disponível (kg de MS/ha) foi determinada pela quantidade de forragem disponível em cada corte acima dos 30 cm. Ao fim do experimento foram somados os valores obtidos, em todos os cortes, de cada tratamento, de forma a se obter o valor de produção de forragem total no estrato superior dos pastos (kg de MS/ha). Para o cálculo de taxa de acúmulo diário médio (kg de MS/dia) a produção de forragem total no estrato superior dos pastos foi dividida pelo número de dias de condução do experimento (142 dias).

As amostras foram moídas em moinho tipo *Willey* com peneira de 1 mm, para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM - cinzas), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Os teores de MS foram determinados por secagem em estufa a 105°C por, no mínimo, 12 horas e os teores de MM por meio de incineração em estufa tipo mufla por 550°C durante 4 horas, os valores de MO foram obtidos por meio da diferença entre o peso das amostras antes e depois da mufla. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldhal (AOAC, 1995) e os teores de PB estimados multiplicando-se os teores de N por 6,25. Para determinação dos teores de FDN e FDA, foi utilizada a técnica sequencial proposta por Van Soest et al. (1991).

As análises de composição botânica dos pastos e morfológica do milheto perene prima (relação folha/colmo), foram realizadas em dois momentos (primeiro e e terceiro corte). Foram utilizadas subamostras provenientes dos cortes realizados para determinação da produção da forrageira. A separação dos componentes da pastagem, bem como estrutural do milheto perene prima (folha e colmo) foram realizadas em laboratório, sendo pesados e levados para estufa para determinação da MS, como já descrito anteriormente. Então foram calculadas as participações na pastagem (% da MS) e a relação folha/colmo do milheto perene prima.

A taxa de acúmulo diário médio e a produção de forragem total no estrato superior dos pastos foram submetidos a análise de variância com uso do PROC GLM, sendo o efeito do incremento da dose de nitrogênio sobre estes parâmetros testados por meio de contrastes de polinômios ortogonais para efeitos lineares, quadráticos e cúbicos ($P \leq 0,05$). Os demais parâmetros estimados foram submetidos à análise de variância, por meio do procedimento MIXED. O efeito dos tratamentos e de suas interações com os cortes foram submetidos ao teste T de Student para a comparação de médias, em nível de 5% de probabilidade ao erro. As análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico *SAS University*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No decorrer do período experimental, foram realizados 4 cortes para os tratamentos correspondentes as doses de 150, 300, 450 e 600 kg de N/ha (T2 e T3: 54, 90, 121 e 142 dias após a semeadura; T4 e T5: 51, 71, 101 e 132 dias após semeadura) e 3 cortes para o tratamento sem aplicação de N (T1: 58, 101 e 142 dias após semeadura). O primeiro corte foi realizado aos 51 dias e o último aos 142 dias após a implantação. As datas diferentes de realização dos cortes se devem ao critério de altura para a realização dos mesmos, sendo que, nas doses maiores de N, os pastos atingiam a altura primeiro, devido a responsividade do milho perene prima a adubação.

Houve interação ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos e cortes para a produção de massa de forragem disponível (Tabela 1). No primeiro pastos que receberam adubação nitrogenada, não diferiram entre si na produção de massa de forragem disponível, ficando com as maiores produções.

Tabela 1: Produção de massa de forragem disponível (kg de MS/ha) de pastos de milho perene prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

Doses	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Média	CV (%)
0	2.652 Bb	2.331 Bcd	3.548 Abc	-	2.843	6,8
150	3.319 Aa	2.092 Bd	3.057 Ac	3.128 Ab	2.899	6,7
300	3.318 ABa	2.827 Bbc	3.299 ABbc	3.479 Ab	3.231	6,0
450	3.274 BCab	3.025 Cb	3.707 Bb	4.307 Aa	3.578	5,4
600	3.158 Cab	3.898 BCa	4.493 Aa	4.337 Aba	3.971	4,9
Média	3.144	2.834	3.621	3.813		
CV (%)	5,2	5,8	4,5	4,3		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T de Student ($P \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação.

Fonte: Autores (2024).

Por sua vez, o pasto que não recebeu adubação nitrogenada, não diferiu das doses 450 e 600 kg de N/ha. Até o primeiro corte a área experimental sofreu com a infestação de papuã (*Brachiaria plantaginea*), além de déficit hídrico decorrente da estiagem que assolou a região no ano de 2021, essas são as possíveis causas da irregularidade dos dados no primeiro corte. As plantas daninhas competem

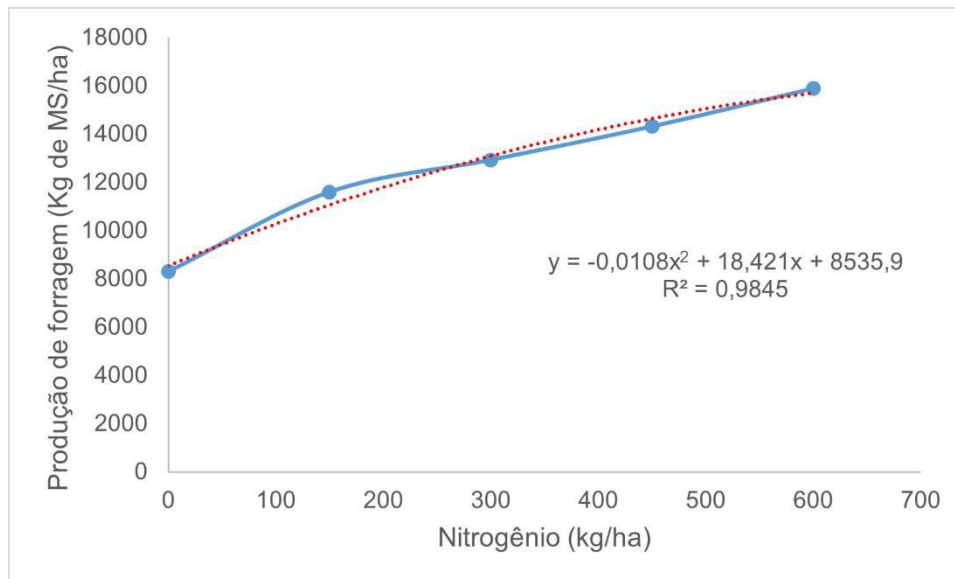
diretamente por nutrientes com as forrageiras, em especial o nitrogênio, além disso, a deficiência hídrica causa disfunções no metabolismo das plantas ocasionando a queda no crescimento e produtividade (PEREIRA et al., 2011; MONTEIRO et al., 2014).

A partir do segundo corte houve regularidade nas produções, sendo que na dose de 600 kg de N, ocorreu a melhor produção no segundo, terceiro e quarto corte, neste último não diferindo da dose de 450 kg de N. Assim, com as menores doses observou-se redução na produção de forragem. Este fato é ressaltado pela realização de um corte a menos no tratamento manejado sem aplicação de N. Desta forma, pode-se observar a importância do N, principalmente no rebrote da cultura, que ficou extremamente comprometido sem o aporte do nutriente.

A importância do N para forrageiras tropicais é relatada por Pegoraro et al. (2009), que trabalhando com capim-elefante, observou um acréscimo de 85% na produção de MS com a aplicação de 400 kg de N/ha em relação a aplicação de 150 kg de N/ha. Fagundes et al. (2005) também encontraram aumento significativo na produção de forragem de *Brachiaria decumbens* ao aumentar as doses de N, afirmando que a disponibilidade de N do solo não é capaz de suprir as demandas das forrageiras tropicais, sendo necessário aporte via adubação nitrogenada. Os dados demonstram que maiores aportes de N ajudam na consolidação da cultura, que após estar bem estabelecida, mostrou valores crescente de produção nas maiores doses de N.

Observou-se efeito quadrático do aumento das doses de N sobre a produção total de forragem de pastos de milho perene prima (Figura 1), mostrando que à medida que foram aumentadas as doses de N a produção também aumentou. A maior produção de forragem foi encontrada no tratamento correspondente a aplicação da maior dose de N (600 kg/ha), 15.889 kg de MS/ha, e a menor produção no tratamento sem o aporte de N, 8.292 kg de MS/ha. Outro ponto a ser destacado é a inflexão da curva que se forma no ponto do tratamento de 150 kg de N/ha, ela representa um salto de produção para 11.597 kg de MS/ha, reforçando a responsividade da cultura a adubação nitrogenada. Para as demais doses, o aumento da produção foi menor, sendo que as doses de 300 e 450 kg de N ficaram com produções de 12.925 e 14.316 kg de MS/ha, respectivamente.

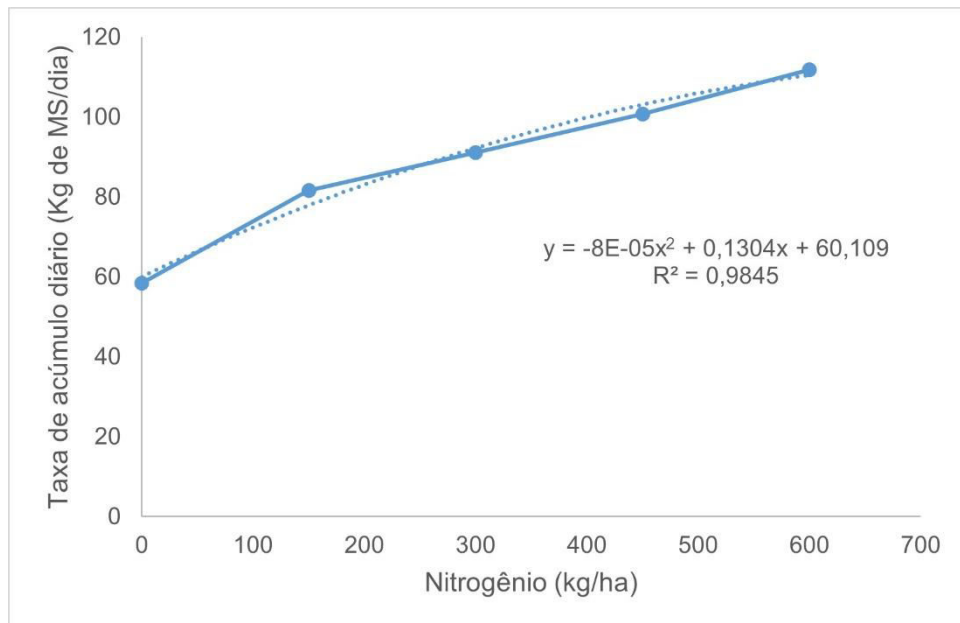
Figura 1: Produção total de massa de forragem disponível de pastos de milho perene prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.



Fonte: Os autores (2024).

Assim como para a produção total de massa de forragem disponível, para a taxa de acúmulo diário médio de matéria seca também foi observado efeito quadrático do aumento das doses de N (Figura 2). Havendo aumento mais acentuado de 0 para 150 kg de N/ha (40%) e, a partir das demais doses, a taxa continuou a aumentar, mas em menor escala. Sendo que a dose correspondente a 600 kg de N/ha, obteve a maior taxa de acúmulo com 111,9 kg de MS/ha/dia. Já a menor taxa de acúmulo foi observada no tratamento que não recebeu aplicação de N, de 58,4 kg de MS/ha/dia. Os tratamentos intermediários apresentaram taxas de 81,7; 91,2 e 100,8 kg de MS/ha/dia para as doses de 150, 300 e 450 kg de N/ha, respectivamente.

Figura 2: Taxa de acúmulo médio diário de forragem dos pastos de Milheto Perene Prima adubado com diferentes doses de nitrogênio no período de 142 dias.



Fonte: Os autores (2024).

O aumento da taxa de acúmulo de forragem em função do aumento da dose de N também foi observado por Castagnara et al. (2011), no capim Tanzânia, sendo encontrados valores de 275 kg/ha/dia para a maior dose (160 kg de N/ha) e 175 kg/ha/dia para o manejo sem a aplicação de fertilizante nitrogenado. Esses resultados corroboram também com os de Moreira et al. (2009), que verificou aumento linear na taxa de acúmulo diário do capim-braquiária, à medida que as doses de N aplicadas foram aumentadas chegando a 137 kg/ha/dia no tratamento que recebeu maior aplicação de N (300 kg/ha).

Quanto as variáveis de composição botânica e estrutural do pasto, não foi observado efeito dos tratamentos, nem interação entre tratamento e cortes, apenas houve efeito de corte (Tabela 2). A participação do milheto perene prima foi maior no terceiro corte. Isto pode ser explicado pela maior infestação de papuã que existia no início do período experimental. Conseqüentemente a participação do papuã + material morto foi inversa, ou seja, maior no primeiro corte. Isso demonstra a efetividade do controle da planta daninha através da aplicação do herbicida, reduzindo assim a sua participação na forragem disponível. Comprova também, que mesmo em áreas infestadas de papuã, com os manejos corretos, é possível o estabelecimento do milheto perene prima.

Tabela 2: Composição botânica na massa de forragem disponível e relação folha/colmo (Rel. F/C) em pastos de milho perene prima.

Componentes	1° corte	3° corte	Média	CV (%)
Rel. F/C	3,37 A	2,61 B	2,99	6,4
Milheto (%)	82,69 B	94,66 A	88,67	2,6
Outros* (%)	17,31 A	5,34 B	11,33	20,0

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste T de Student ($P \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação. *Papuã + Material morto.

Fonte: Os autores (2024).

A relação folha/colmo foi maior no primeiro corte, sendo um comportamento esperado, pois à medida que o ciclo vegetativo das plantas avança a forrageira alonga mais o colmo e produz menos folha e, conseqüentemente, apresenta menor relação folha/colmo. Isso é confirmado por De Queiroz Filho et al. (2000), que analisando diferentes idades de corte para o capim-elefante roxo, observaram valores de relação folha/colmo de 0,8 nos cortes realizados aos 100 dias após a implantação e 2,9 aos 40 dias após a implantação. Do Nascimento et al. (2019), também não encontraram diferença significativa na relação folha/colmo do capim Paiaguás aumentando as doses de N, porém observaram uma diminuição de 4,53 para 3,0 do segundo para o quarto corte, demonstrando, novamente, que em forrageiras tropicais, a produção de colmo tende a aumentar e a de folhas diminuir com o avanço do ciclo vegetativo.

Para os teores de PB (Tabela 3), houve interação entre tratamentos e cortes. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos apenas no quarto corte. O tratamento sem adubação nitrogenada, apresentou os menores teores de PB em todos os cortes onde teve participação (primeiro, segundo e terceiro). No primeiro e terceiro cortes os maiores teores de PB foram encontrados nas doses de 450 e 600 kg de N, porém, a dose de 450 kg de N não diferiu da de 300, no primeiro corte e da de 150 e 300 kg de N, no quarto corte. Já no segundo corte a dose de 150 kg N apresentou os maiores valores, isso está atrelado ao fato de que o segundo corte deste tratamento foi realizado aos 90 dias após a implantação, ou seja, após a terceira aplicação de N, que ocorreu aos 80 dias, enquanto os tratamentos com 400 e 600 kg de N foram cortados aos 71 dias, portanto só haviam recebido duas aplicações de N. Fato semelhante foi constatado por Martello et al. (2000), que

observou maiores teores de PB no corte feito logo após a aplicação de uma dose de nitrogênio em capim-elefante, cv. Guaçu.

Tabela 3: Teores de proteína bruta (%) de pastos de milho perene prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

Doses	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Média	CV (%)
0	9,22 Bd	11,9 Ac	12,75 Ac	-	11,29	4,0
150	11,74 Bbc	19,12 Ab	20,88 Ab	20,08 A	17,95	2,5
300	10,38 Bcd	22,78 Aa	21,11 Ab	21,49 A	18,94	2,4
450	12,8 Cab	19,24 Bb	22,26 Aab	20,4 AB	18,67	2,4
600	14,39 Ca	20,73 Bb	23,24 Aa	21,74 AB	20,02	2,3
Média	11,7	18,75	20,05	20,92		
CV (%)	4,7	2,9	2,7	2,6		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T de Student ($P \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação.

Fonte: Os autores (2024).

Já na comparação do mesmo tratamento nos diferentes cortes é observado que, para todos os tratamentos, o primeiro corte apresentou os menores teores de PB, isso se deve ao estresse hídrico sofrido pela forrageira, que possivelmente reduziu seu valor nutritivo. Outra possível causa é a infestação de papuã (Tabela 2), no primeiro corte essa planta invasora teve grande participação na forragem disponível, que pode ter influenciado sobre valores de PB. Por se tratar de uma planta invasora, possivelmente tem menores teores de PB do que o milho perene prima. Para os tratamentos com aplicação de 150 e 300 kg de N, os maiores resultados foram encontrados no segundo, terceiro e quarto corte, já para os com 450 e 600 kg de N foram no terceiro e quarto corte.

Em geral, foram encontrados teores de PB variando de 9,22%, para o tratamento sem aplicação de N no primeiro corte, até 23,24%, para o tratamento com aplicação de 600 kg de N/ha, no terceiro corte, sendo que, na média, esses dois tratamentos apresentaram teores de 11,29 e 20,02%, respectivamente. Diante dos dados encontrados para teor de PB, denota-se a importância da aplicação de N para a produção de proteína nesta forrageira, isso deve-se ao fato do N ser um dos principais constituintes destas moléculas.

Maiores teores de PB, com o aumento da dose de N, também foram identificados por Da Silva et al. (2012) no milho, onde os teores passaram de 17,54 para 23,29% com a aplicação de 0 e 150 kg de N/ha, respectivamente. Outro trabalho que demonstra a importância da adubação nitrogenada para o aumento da PB é o de Martello et al. (2000), que trabalhando com capim-elefante encontrou teores de 4,25 e 10,92%, com doses de 60 e 240 kg de N/ha, respectivamente. Ao compararmos os trabalhos de Da Silva et al. (2012) e Martello et al., (2000), podemos perceber que o milho apresenta teores de PB superiores aos do capim-elefante, isso reforça a ideia de que o milho é quem confere a alta qualidade bromatológica ao milho perene prima, híbrido gerado entre o cruzamento das duas cultivares supracitadas.

Com relação a matéria orgânica e matéria mineral (Tabela 4), não houve interação entre doses de N e cortes, havendo apenas efeito de corte. O maior valor de MO foi encontrado no segundo corte, 88,0%, não diferindo estatisticamente do primeiro corte. Já o menor valor foi o do quarto corte, de 86,3%. Já para MM, o maior valor foi encontrado no quarto corte, não diferindo do terceiro e, o menor valor no segundo corte, o inverso do ocorrido para MO, o que era esperado, visto que as duas são calculadas por diferença uma da outra. Segundo Castagnara et al. (2011), a prática da adubação de gramíneas, é capaz de aumentar, pelo menos em tese, o teor mineral destas plantas, entretanto, são frequentes os casos em que as plantas não respondem à adubação. No caso do milho perene prima avaliado no presente estudo, as pastagens não apresentaram aumento da MM, com o aumento das doses de N aplicada.

Tabela 4: Matéria orgânica e matéria mineral de pastos de milho perene prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

Variável	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Média	CV (%)
MO	87,7 AB	88,0 A	86,8 BC	86,3 C	87,2	0,7
MM	12,3 BC	12,0 C	13,2 AB	13,7 A	12,8	4,0

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste T de Student ($P \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação; MO = Matéria orgânica; MM = Matéria mineral.

Fonte: Os autores (2024).

Já quanto à fibra em detergente neutro (Tabela 5) houve interação entre doses de N e cortes. Quando analisadas as diferenças entre as doses de N, dentro de cada corte, percebe-se que, nos dois primeiros cortes, a pastagem que não recebeu adubação nitrogenada apresentou os maiores teores de FDN (57,7 e 59,6%), já os menores valores foram observados na dose de 450 kg de N. Pode-se justificar o ocorrido, quando relacionamos aos valores encontrados de PB (Tabela 3), com maiores valores de PB para as maiores doses de N e menores para a pastagem não adubada, nos dois primeiros cortes. Ou seja, com os maiores aportes de N ao sistema, as pastagens tiveram uma tendência de acumular mais PB e menos FDN. De acordo com Corsi (1984), a adubação nitrogenada pode reduzir a porcentagem de FDN das plantas por estimular o crescimento de tecidos novos, que possuem menores teores de carboidratos estruturais na matéria seca.

Tabela 5: Fibra em detergente neutro (%) de pastos de milho perene prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

Doses	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Média	CV (%)
0	57,7 ABa	59,6 Aa	55,2 Bb		57,2	1,5
150	56,6 Aab	55,9 Ab	52,5 Bb	57,0 Aab	55,5	1,5
300	56,3 Aab	53,6 Ab	54,1 Ab	55,0 Ab	54,7	1,7
450	53,3 Ab	48,8 Cc	53,5 Bb	59,1 Aa	53,7	1,6
600	56,5 Bab	54,4 Bb	61,4 Aa	60,5 Aa	58,2	1,4
Média	56,1	54,5	55,4	57,0		
CV (%)	1,6	1,7	1,6	1,5		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste T de Student ($P \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação.

Fonte: Os autores (2024).

Já no terceiro corte, o maior valor de FDN foi encontrado na dose de 600 kg de N, assim como no quarto corte os maiores valores ocorreram nas doses de 450 e 600 kg de N. Ainda, Corsi (1984) ressalta que o fornecimento de nitrogênio em doses elevadas, aliado a condições climáticas favoráveis, podem acelerar a maturidade e velhice da planta, limitando o efeito benéfico da adubação nitrogenada sobre os valores de FDN. Acredita-se que os maiores teores de FDN encontrados nos dois últimos cortes para as maiores doses de nitrogênio, estão relacionados ao maior crescimento destas plantas, necessitando, assim, de maior

estrutura de sustentação, portanto acumulando maior quantidade de fibra, em um período que a planta já estava com a maturidade mais avançada.

Com relação a variação de FDN ao longo dos cortes, para cada dose de N, os menores valores para as doses 0 e 150 kg de N, foram obtidos no terceiro corte. Já na dose de 450 kg de N o menor valor foi encontrado no segundo corte, bem como para a dose de 600 kg de N, os menores valores foram observados no primeiro e segundo corte. A dose 300 kg de N não variou estatisticamente no decorrer dos cortes. De maneira geral, observa-se que as doses de 300 e 450 kg de N mantiveram menores valores de FDN, com médias de 54,7 e 53,2%, respectivamente. A fibra é essencial para a saúde do rúmen e, conseqüentemente dos animais ruminantes, porém valores muito elevados de FDN estão relacionados a redução do consumo (FERREIRA et al., 2013), desta maneira, as doses de 300 e 450 kg de N para adubação de pastagens de milho perene prima, se mostram mais adequadas.

Para a fibra em detergente ácido (Tabela 6), houve interação entre doses de N e cortes. Quanto a diferenças entre as doses de N nos cortes, só foram observadas no terceiro corte, com o maior valor de FDA na dose de 600 kg de N, não diferindo da pastagem não adubada, e o menor valor na dose de 300 kg de N, não diferindo das doses de 150 e 450 kg de N. Isto ressalta, mais uma vez, que as doses intermediárias de adubação nitrogenada mantiveram os menores valores de fibra, neste caso, de FDA. A análise da FDA inclui a remoção dos compostos solúveis em detergente neutro, o que se torna mais específico para estimar a celulose e a lignina na forragem. A lignina é uma fração indigestível importante (NASEM, 2021).

Na análise dos valores de FDA obtidos nas diferentes doses de N, ao longo dos cortes, as doses de 150 e 300 kg de N não apresentaram variação. Já na pastagem que não recebeu adubação nitrogenada o menor valor foi observado no primeiro e o maior no terceiro corte. Por sua vez, a pastagem da dose de 450 kg de N, apresentou maior valor de FDA no quarto corte, e a da dose de 600 kg de N no terceiro, não diferindo do quarto corte. Assim como para FDN, na FDA os valores intermediários de adubação nitrogenada mantiveram os menores teores encontrados.

Tabela 6: Fibra em detergente ácido (%) de pastos de milho perene prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

Doses	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Média	CV (%)
0	36,6 Ba	42,1 ABa	42,8 Aab		40,5	5,3
150	37,5 Aa	39,2 Aa	38,1 Abc	41,5 Aa	39,1	5,5
300	38,5 Aa	41,8 Aa	34,5 Ac	40,0 Aa	38,7	5,8
450	35,9 Ba	38,2 Ba	36,8 Bbc	45,3 Aa	39,0	5,5
600	38,0 Ba	38,0 Ba	46,9 Aa	41,3 ABa	41,0	5,3
Média	37,3	39,8	39,8	41,8		
CV (%)	4,7	4,6	4,4	4,2		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste T de Student ($P \leq 0,05$). CV = Coeficiente de variação.

Fonte: Os autores (2024).

CONCLUSÕES

O milho perene prima é responsivo, em termos produtivos e de teores de PB, ao aumento das doses de adubação nitrogenada. Sendo que, o aumento das doses de nitrogênio, resultam em maior produção e taxa de acúmulo diário de forragem e maiores teores de proteína bruta.

Os teores de matéria orgânica e a matéria mineral de pastagens de milho perene prima não são alterados com a aplicação de diferentes doses de N.

A aplicação de diferentes doses de N em pastagens de milho perene prima modifica os teores de FDN e FDA. Doses intermediárias de N (300 e 450 kg) resultam em menores valores de FDN e FDA.

No presente trabalho, a produção total de forragem seguiu aumentando com o aumento das doses de N. Isto indica que, o pico produtivo não foi alcançado, sendo necessário novos estudos, com doses maiores de N, para que seja possível identificar a dose de maior eficiência técnica no milho perene prima.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 16.ed. Washington: AOAC, 1995.

CASTAGNARA, D.D. et al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. *Archivos de Zootecnia*, v. 60, n. 232, p. 931-942. 2011.

CORSI, M. Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of tropical grass *Panicum maximum* Jacq. 1984. 125p. Tese de Doutorado – Ohio State University, Wooster, 1984.

CQFS - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 376 p., 2016.

DA SILVA, A.G. et al. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de milheto sob adubação nitrogenada. *Ciência Animal Brasileira*, v. 13, n. 1, p. 67 - 75, Goiânia, 2012.

DE QUEIROZ FILHO, J.L.; DA SILVA, D.S.; DO NASCIMENTO, I.S. Produção de Matéria Seca e Qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Cultivar Roxo em Diferentes Idades de Corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 1, p. 69-74, 2000.

DO NASCIMENTO, D. et al. Produtividade de capim-Paiaguás sob doses de nitrogênio e cortes. *Pubvet*, v. 13, n. 5, p. 1-15, 2019.

FAGUNDES, J.L. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

FERREIRA, S.F. Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos. *Arquivos de Pesquisa Animal*, v.2, n.1, p.9 - 19, 2013.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: < https://clima.inmet.gov.br/NormaisClimatologicas/1961-1990/precipitacao_acumulada_mensal_anual >. Acesso em: 14 jun. 2024.

LAPIG - LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS E GEOPROCESSAMENTO. Atlas das pastagens, 2021. Disponível em: < <https://atlasdaspastagens.ufg.br/map> >. Acesso em: 14 jun. 2024.

MARTELLO, V.P. et al. Doses de nitrogênio para maximização do Capim-elefante cv. Guaçu no período das secas. *Boletim de Industria Animal*, v. 57, n. 2, p. 151-161, 2000.

MONTEIRO J.G. et al. Crescimento e conteúdo de prolina em plântulas de guandu submetidas a estresse osmótico e à putrescina exógena. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* v. 49, n. 1, p. 18-25, 2014.

MOREIRA, L.M. et al. Perfilamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 9, p. 1675-1684, 2009.

NASEM - NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. Exigências nutricionais de bovinos leiteiros. 8. ed. rev. Washington, D.C.: Imprensa Acadêmica Nacional, 2021.

NEGREIROS NETO, J.V. et al. Análise de diferentes doses de nitrogênio e espaçamento em milho no norte do Tocantins. *Revista Biotemas*, n. 4, v. 23, 19 p, 2010.

NUSEED BRAZIL. Lançamento – Milheto Perene Prima. 2020. Disponível em: < <https://nuseed.com/br/lançamento-milheto-perene-prima/> >. Acesso em: 14 jun. 2024.

PEGORARO, R.F. et al. Manejo da água e do nitrogênio em cultivo de capim-elefante. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 2, p. 461-467, 2009.

PEREIRA, F.A.R. et al. Controle de plantas daninhas em pastagens. Documentos: Embrapa Gado de Corte, 2011.

ROCHA JÚNIOR, P. R. da; SILVA, V. M.; GUIMARÃES, G. P. Degradação de pastagens brasileiras e práticas de recuperação. *Enciclopédia Biosfera*, v. 9, n. 17, p. 952-968, 2013.

SANTOS, M.E.R. Adubação de pastagens: possibilidades de utilização. *Enciclopédia Biosfera*, v. 6, n. 11, p. 1-15, 2010.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, And no Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.1, p.3583-3597, 1991.

VILELA, R.G. et al. Manejos do milho e doses de nitrogênio na cultura do milho em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 11, n. 3, p. 234-242, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.