

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE

AGRONOMIA

Cleison Giacomelli

**MILHETO PERENE PRIMA SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES  
DE ADUBAÇÃO NITROGENADA**

São Miguel do Oeste – SC 2022

Cleison Giacomelli

**MILHETO PERENE PRIMA SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES  
DE ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Agronomia do Câmpus São Miguel do  
Oeste do Instituto Federal de Santa  
Catarina como requisito parcial à  
obtenção do título de **Engenheiro  
Agrônomo**

Orientadora

Profa. Dra. Priscila Flôres Aguirre

Coorientadora

Profa. Dra. Gabriela Cristina Guzatti

São Miguel do Oeste – SC 2022

Cleison Giacomelli

**Milheto perene prima submetido a diferentes doses de adubação nitrogenada**

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por Priscila Flôres Aguirre, Douglas Antonio Rogeri e Steben Crestani na data 30/06/2022, cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando esse apto para arquivamento.



Orientadora

Profa. Dra. Priscila Flôres Aguirre

## **RESUMO**

A produção de alimentos volumosos em quantidade e qualidade adequadas é um dos grandes gargalos na produção de animais ruminantes, em especial na bovinocultura. Neste contexto, a introdução de espécies forrageiras melhoradas, bem como a correta aplicação de fertilizantes nitrogenados pode ser uma opção para o aumento na eficiência produtiva. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção e a taxa de acúmulo diário de forragem, a relação folha/colmo (Rel. F/C) e o teor de proteína bruta (PB) de pastos de Milheto Perene Prima submetido à diferentes doses de adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em Belmonte-SC, 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, fonte: Nitromag<sup>TM</sup>, com 3 repetições. A adubação nitrogenada foi parcelada em 4 aplicações. Os cortes eram realizados quando a forrageira atingia altura média de 80 cm, e rebaixados até uma altura residual de 30 cm. Os maiores valores para produção de forragem e PB foram encontrados na maior dose de N, 15.889 kg de MS/ha e 20,02%, respectivamente. Aplicação de doses crescentes de N implicam em aumento da produção de forragem e dos teores de PB de pastos de Milheto 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:** Animais ruminantes, melhoramento de pastagens, produção de forragem, proteína bruta.

## INTRODUÇÃO

Os volumosos são os principais alimentos para os animais ruminantes. Segundo Ítavo et al. (2002) os alimentos volumosos suprem as exigências nutricionais dos animais através do fornecimento de energia, proveniente da degradação dos seus constituintes, celulose e hemicelulose, tendo influência direta sobre o desempenho quanto ao crescimento e/ou produção destes, em especial os bovinos. Em complemento Dias-Filho (2016) afirma que, a alimentação a base de volumosos representa a forma mais prática e econômica de alimentação para a pecuária, pois diminui os custos de produção, tornando-se indispensável quando se trabalha com a atividade. O fornecimento de volumosos aos animais pode dar-se de diferentes formas, podendo ser oferecidos no coxo em forma de feno, silagem ou forragem ou em sistema de pastejo onde o animal alimenta-se das plantas forrageiras a diretamente no campo.

A produção de forrageiras no Brasil caracteriza-se pela presença de inúmeras espécies distintas, isso se dá, devido aos diferentes ecossistemas presentes ao longo do território do país, cada um com condições edafoclimáticas diferentes. Desta forma, para que a implantação de uma forrageira obtenha sucesso, é necessário a escolha de espécies adaptadas para cada situação, capazes de resistir as adversidades e manter produção em quantidade e qualidade (PEREIRA et al., 2003).

Existem diversas pesquisas relacionadas ao melhoramento de pastagens, todo ano são lançadas novas cultivares no mercado, buscando atender as diferentes demandas dos produtores. Alguns programas de melhoramento genético trabalham com cultivares mais rústicas, que tem capacidade adaptativa a diferentes condições e buscam melhorar suas características, quanto à produção e aspectos nutritivos. Dentre as opções de novas cultivares podemos citar o Milheto Perene Prima<sup>1</sup>, que foi lançada recentemente. Este híbrido foi obtido pelo cruzamento do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com milheto (*Pennisetum glaucum*), e segundo a empresa desenvolvedora, a Nuseed/Atlântica Sementes, buscou-se juntar a perenidade e alta produtividade do capim-elefante com a qualidade bromatológica e facilidade de implantação por sementes que é herdado do milheto.

Na produção de forrageiras tropicais um correto manejo de adubação também é essencial, segundo Santos (2010), uma forrageira pode alcançar altos níveis produtivos

---

<sup>1</sup> Desenvolvida pela empresa Nuseed/Atlântica sementes.

quando recebe suplementação mineral, principalmente a aplicação de nitrogênio (N), fósforo e potássio, que favorecem o acúmulo de biomassa. No caso do Milheto Perene Prima, 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. Fato comprovado por Magalhães et al. (2007), mostrando que à medida que se aumenta a adubação nitrogenada de uma forrageira tropical, os teores de PB, a produção de MS, a relação folha/colmo e o valor nutritivo também aumentam.

Fagundes et al. (2005) destacam que aplicar os nutrientes da forma e na quantidade adequada em forrageiras, especialmente o nitrogênio, é a chave para o aumento da produção. 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, este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de forragem, os teores de PB e a Rel. F/C do Milheto Perene Prima, submetido a doses crescentes de adubação nitrogenada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

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, 2020).

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 Milheto Perene Prima (T1=0, T2=150, T3=300, T4=450 e T5=600 kg de N/ha, fonte: Nitromag<sup>TM</sup>). Para melhor adaptação na área, as dimensões das parcelas foram de 2,5 m

X 6,0 m (15 m<sup>2</sup>), e em todo o entorno da área experimental foram deixadas bordas de 1,0 m de largura e entre as parcelas corredores de 0,5 m. Totalizando uma área experimental de 340 m<sup>2</sup>.

No mês de junho de 2021 foi realizada coleta de amostra para análise do solo, e os resultados (Tabela 1) 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 (CaCO<sub>3</sub>), PRNT 75%, para elevar o pH do solo até 6,0, a aplicação foi realizada em superfície no mês de julho.

TABELA 1 - Resultados da análise de solo da área experimental.

Argila(%)	pH/H <sub>2</sub> O	Índice SMP	P mg/L	K mg/L	M.O (%)	Sat. Bases CTC	Sat. Al CTC	H + Al Cmol/L
27,0	5,2	5,5	9,6	142,0	2,8	63,1	1,5	7,7

Antecedendo a semeadura, 15 dias antes, foi realizada dessecação da área utilizando o herbicida ZAPP QI 620 ®. As correções dos níveis de fósforo e potássio foram realizadas uma semana antes da semeadura, nas doses de 230 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Foram utilizados superfosfato triplo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de 42%) e cloreto de potássio (K<sub>2</sub>O de 58%) com o revolvimento do solo via escarificação e posterior gradagem, com grade leve para o nivelamento do solo.

A semeadura do Milheto Perene Prima foi realizada no último dia do mês de outubro de 2021, juntamente com a aplicação da primeira dose de nitrogênio (20% do total, de acordo com os tratamentos), 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 milheto 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 do herbicida pós-emergente Soberan®.

Para a adubação nitrogenada, a fonte de N utilizada foi o Nitromag<sup>TM</sup> (27% de N). No momento da sementeira 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 sementeira. 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 m<sup>2</sup>, 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 IFSC, 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).

Após secas, as amostras foram moídas em moinho tipo *willey* e utilizadas para a determinação do nitrogênio total pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995). Os teores de PB foram estimados multiplicando-se os teores de N por 6,25. Para correção do teor de MS, na determinação de N total, as amostras foram submetidas a estufa a 105°C, por 12 horas. A produção de proteína bruta no estrato superior dos pastos foi determinada

multiplicando-se os valores de massa de forragem disponível pelo percentual de PB, dividido por 100.

As análises de composição botânica dos pastos e morfológica do Milheto Perene Prima (relação folha/colmo), foram realizadas em dois momentos, uma no primeiro e outra no 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) foi realizada 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, sendo considerado diferenças significativas quando  $P \leq 0,05$ . 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 DISCUSSÃO**

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 Milheto Perene prima a adubação.

Houve interação ( $P \leq 0,05$ ) entre tratamentos e cortes para a produção de massa de forragem disponível (Tabela 2). No primeiro corte os tratamentos T2, T3, T4 e T5, não

diferiram entre si na produção de massa de forragem disponível, ficando com as maiores produções. Por sua vez, os pastos que não receberam adubação nitrogenada, não diferiram 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).

TABELA 2- Produção de massa de forragem disponível (kg de MS/ha) de pastos de Milheto 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.

A partir do segundo corte houve regularidade nas produções, sendo que o T5, apresentou a melhor produção no segundo, terceiro e quarto corte, neste último não diferindo do tratamento T4. 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 (T1). 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. (2007), 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 Milheto 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 T3 e T4 ficaram com produções de 12.925 e 14.316 kg de MS/ha, respectivamente.

Os resultados obtidos diferem dos encontrado por Castagnara et al. (2011), que observaram efeito linear, ao invés de quadrático, ao aumento das doses N sobre a produção de MS de três forrageiras tropicais (Mombaça, Mulato e Tanzânia). Já Benett et al. (2008) verificaram um ajuste quadrático para o segundo e terceiro corte na forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejada com diferentes doses de N (0, 50, 100, 150, 200 kg/ha/corte), sendo que a aplicação da maior dose obteve a maior produção de forragem nos dois cortes. Apesar da diferença do modelo observado, ambos os trabalhos confirmam, novamente, a importância da adubação de N em forrageiras tropicais, para que elas possam alcançar bons níveis produtivos.

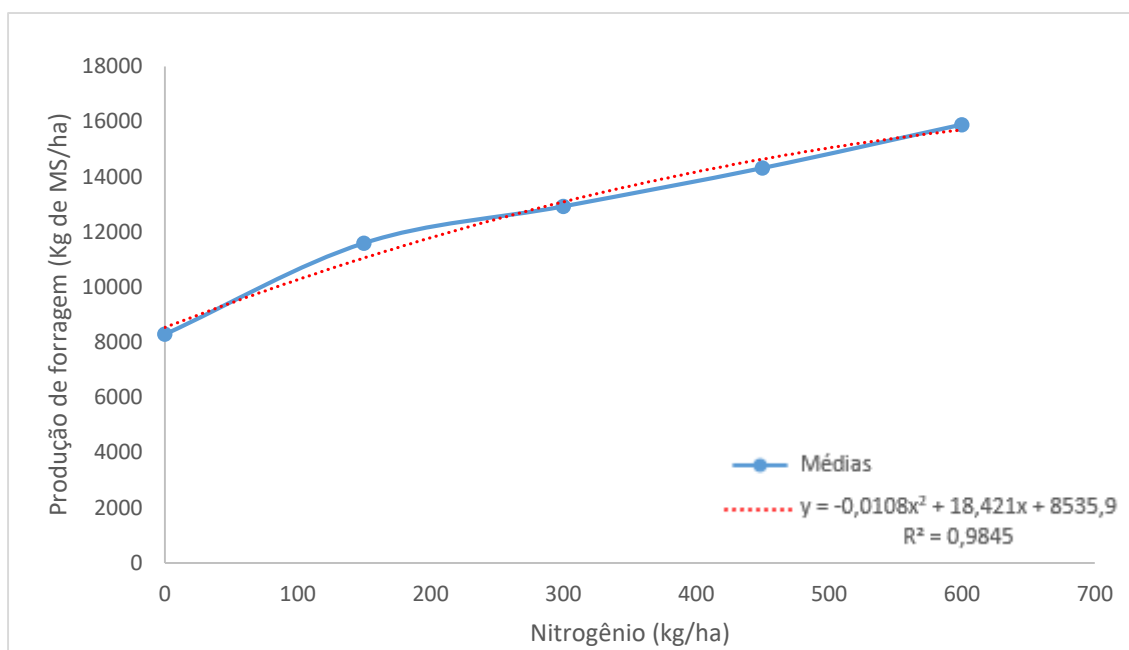


FIGURA 1- Produção total de massa de forragem disponível de pastos de Milheto Perene Prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

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, representando 48% a menos em relação a maior dose de N. 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.

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).

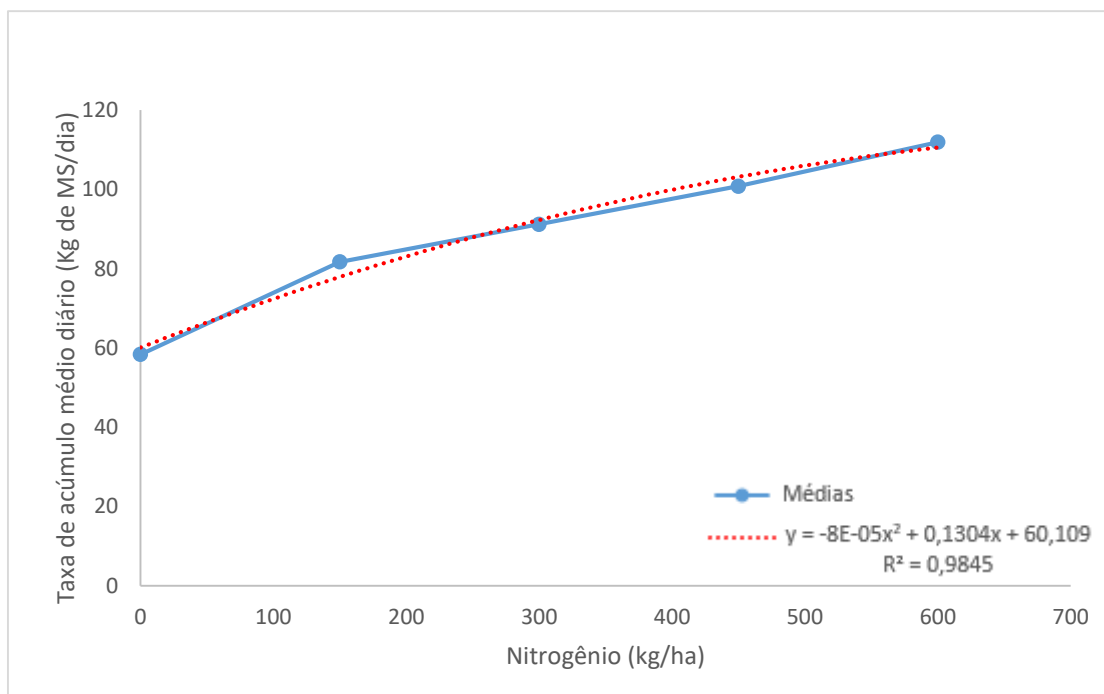


FIGURA 2- Taxa de acúmulo médio diário de forragem dos pastos de Milheto Perene Prima adubado com diferentes doses de nitrogênio no período de 142 dias.

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 3). A participação do Milheto Perene Prima foi maior no terceiro corte, 94,66%. Isto pode ser explicado pela maior infestação de papuã que existia no início do período experimental. Consequentemente a participação do papuã + material morto foi inversa, ou seja, maior no primeiro corte (17,32%). 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 3- Composição botânica na massa de forragem disponível e relação folha/colmo (Rel. F/C) em pastos de Milheto 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	20,02

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.

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 4), 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 no tratamento T4 e T5, porém, o T4 não diferiu do T2, no primeiro corte e do T2 e T3, no quarto corte. Já no segundo corte o tratamento T2 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 T4 e T5 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 4 - Teores de proteína bruta (%) de pastos de Milheto 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.

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 3), 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 Milheto Perene Prima. Para os tratamentos T2 e T3, os maiores resultados foram encontrados no segundo, terceiro e quarto corte, já para o T4 e T5 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 milheto, onde os teores passaram de 17,54 para 23,29% com a aplicação de 0 e 150 kg de N/ha, respectivamente. Bennett et al. (2008) também

encontraram aumento significativo nos teores de PB no Capim-Marandu, que quando manejado sem aplicação de N apresentou 10,65% de PB, teor bem inferior aos 17,67% encontrados no tratamento com a aplicação de 200 kg de N/ha. 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 Milheto Perene Prima, híbrido gerado entre o cruzamento das duas cultivares supracitadas.

Para a variável produção de PB (Tabela 5), houve interação entre tratamentos e cortes. As maiores produções de PB foram encontradas no T5, em todos os cortes, não diferindo, no primeiro corte, do tratamento T2 e T4, e no quarto corte do T4. Já os menores valores, em todos os cortes, foram observados no tratamento que não recebeu aplicação de N (T1), não diferindo, no primeiro corte, do tratamento T3. Na média de todos os cortes, a produção no tratamento sem aplicação de N foi de 319 kg de PB/ha, representando apenas 39% do obtido no tratamento que recebeu 600 kg de N/ha, com 812 kg de PB/ha, na média.

TABELA 5- Produção de proteína bruta (Kg de PB/ha) de pastos de Milheto Perene Prima adubados com diferentes doses de nitrogênio.

Doses	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	Média	CV (%)
0	250 Bc	266 Bd	441 Ad		319	8,3
150	385 Bab	398 Bc	639 Ac	628 Ac	513	5,1
300	344 Cbc	643 Bb	697 Abc	746 Ab	608	4,3
450	419 Cab	582 Bb	824 Ab	879 Aa	676	3,9
600	456 Da	810 Ca	1044 Aa	939 Ba	812	3,2
Média	370	539	729	798		
CV (%)	7,1	4,8	3,6			

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.

## CONCLUSÕES

O Milheto 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.

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 um novo estudo, com doses maiores de N, para que seja possível identificar a dose de maior eficiência técnica no Milheto Perene Prima.

Deve-se dar atenção especial a competitividade de plantas invasoras (no presente estudo o papuã) com o Milheto Perene Prima, até que este consiga estabelecer-se na área. Em caso de grandes infestações de plantas invasoras, sugere-se realizar o controle químico, que, aliado a adubação nitrogenada, ajudará no rápido estabelecimento da cultivar, diminuindo a competição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENETT, C.G.S.; BUZETTI, S.; SILVA, K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, J.A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; OLIVEIRA, P.S.R.; DEMINICIS, B.B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 931-942. 2011.

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.; DE FARIAS JÚNIOR, O.L.; FRANÇA, A.F.DE.S.; MIYAGI, E.A.; RIOS, L.C.; DE MORAES FILHO, C.G.; FERREIRA, J.L. 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.

DIAS-FILHO, M.B. Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro. **Embrapa Amazônia Oriental**, 44 p, Belém, 2016.

DO NASCIMENTO, D.; VENDRUSCOLO, M.C.; DALBIANCO, A.B.; DANIEL, D.F. Produtividade de capim-Paiaguás sob doses de nitrogênio e cortes. **PUBVET**, v. 13, n. 5, p. 1-15, 2019.

FAGUNDES, J.L.; DA FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.; DO NASCIMENTO JUNIOR, D.; VITOR, C.M.T.; DE MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G.DA.C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: [https://clima.inmet.gov.br/NormaisClimatologicas/1961-1990/precipitacao\\_acumulada\\_mensal\\_anual](https://clima.inmet.gov.br/NormaisClimatologicas/1961-1990/precipitacao_acumulada_mensal_anual). Acesso em: 07 jun. 2021.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FIHO, S.C.; SILVA, F.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DE MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, P.V.R. Consumo, degradabilidade ruminal e digestibilidade aparente de fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* e rações concentradas utilizando indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1024-1032, 2002.

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; DE CARVALHO, G.G.P.; DA SILVA, F.F.; SOUSA, R.S.; VELOSO, C.M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1240-1246, 2007.

MARTELLO, V.P.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; LEITE, V.B.O.; SOBRINHO, J.N. Doses de nitrogênio para maximização do Campim-elefante cv. Guaçu no período das secas. **Boletim de Industria Animal**, v. 57, n. 2, p. 151-161, 2000.

MONTEIRO J.G.; CRUZ F.J.R.; NARDIN M.B.; SANTOS D.M.M. 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.; MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; DE MORAIS, R.V.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1675-1684, 2009.

NEGREIROS NETO, J.V.; DOS SANTOS, A.C.; LEITE, R.L.DE.L.; DA CRUZ, R.S. Análise de diferentes doses de nitrogênio e espaçamento em milho no norte do Tocantins. **Revista Biotemas**, n. 4, v. 23, 19 p, 2010.

PEGORARO, R.F.; MISTURA, C.; WENDLING, B.; DA FONSECA, D.M.; FAGUNDES, J.L. Manejo da água e do nitrogênio em cultivo de capim-elefante. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 461-467, 2009.

PEREIRA, A.V.; SOBRINHO, F.S.; DE SOUZA, F.H.D.; LÉRIO, F.J.S. Tendências do melhoramento genético e produção de sementes de forrageiras no Brasil. **VII Simpósio de Atualização de Genética e Melhoramento de Plantas**. p. 36-63, 2003.

PEREIRA, F.A.R.; VERZIGNASSI, J.R.; ARIAS, E.R.A.; DE CARVALHO, F.T.; SILVA, A.P. Controle de plantas daninhas em pastagens. **Embrapa Gado de Corte**, p. 23, 2011.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de MS e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.

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

VILELA, R.G.; ARF, O.; GITTI, D.de.C.; KAPPES, C.; GOES, R.J.; DAL BEM, E.A.; PORTUGAL, J.R. 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. 954p.