

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CAMPUS DOIS VIZINHOS

CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

LETÍCIA MENEZES SILVA

FONTES DE NITROGENIO NA RESPOSTA DO TIFTON 85

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2021

LETICIA MENEZES SILVA

FONTES DE NITROGENIO NA RESPOSTA DO TIFTON 85

Nitrogen sources in the Tifton 85 response

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof. Dra. Lilian Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



FOLHA DE APROVAÇÃO
TCC

FONTES DE NITROGENIO NA RESPOSTA DO TIFTON 85

Autor: Letícia Menezes Silva

Orientador: Profa. Dra. Lilian Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 27 de agosto de 2021.

Prof. Dr. Laércio Sartor

Profa. Dra. Magali Floriano da Silveira

Profa. Dra. Lilian
Rothe Mayer (Orientador)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e oportunidade que tenho todos os dias de poder ter a chance de obter conhecimento. Agradeço a meus pais por me apoiarem durante o curso, minhas irmãs Larissa, Amanda e Heloísa, meu namorado Milton Junior, e meus amigos Lucas Castilho e Lucas Valdivia, e aos demais que me ajudaram muito no decorrer do curso.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, a minha família e aos meus amigos que estiveram presentes me apoiando nos momentos difíceis.

*Se é o fim ou apenas o início, não faz
diferença, a vida é um grande recomeço.*

WASHINGTON VIEIRA

SILVA, LETÍCIA MENEZES. **Fontes de nitrogênio na resposta do tifton 85**. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

RESUMO

Nos dias atuais o Brasil encontra-se com 80% das pastagens degradadas, a adubação nitrogenada é alternativa de recuperação e manejo de pastagens, aumentando as produções forrageiras. A adubação nitrogenada pode ser realizada com diferentes fontes de nitrogênio, cada uma delas com um teor de nitrogênio, matéria orgânica, forma do nitrogênio, diferentes. O presente experimento ocorreu em uma propriedade rural no município de Mirassol- SP, para observar os desempenhos e atributos morfológicos do tifton-85 utilizando adubação. Serão utilizadas 4 fontes, sendo uréia agrícola, ureia protegida, nitrato de amônio e sulfato de amônio, que contém diferentes teores de nitrogênio, com 5 repetições para cada coleta, e mais as repetições livres de adubação, totalizando 75 parcelas de 6 m²/ cada, com uma bordadura de 1,5 metros entre elas. As quantidades utilizadas foram ajustadas pelos seus teores de nitrogênio, para atender a condição de 80 kg N/ha, sendo esta, recomendada para a forrageira tifton-85. Foi observado a produção de forragem, massa de raiz, e análise bromatológica para proteína bruta, a verificação para o teste de normalidade foi por Shapiro Wilk, e o teste para verificar se houve diferença significativa foi o teste de Tukey. O tratamento que apresentou melhor resultado foi a ureia agrícola, sendo similar a ureia protegida e sulfato de amônio em teores proteicos no tifton 85, e similar as outras fontes de nitrogênio em altura do tifton 85, porém tem um menor custo por unidade de nitrogênio, representando um melhor custo benefício.

Palavras chave: Adubação, Tifton 85, Proteína Bruta

SILVA, LETÍCIA MENEZES. **Nitrogen sources in the Tifton 85 response**. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

ABSTRACT

Currently, Brazil has 80% of degraded pastures, nitrogen fertilization is an alternative for recovery and management of pastures, increasing forage production. Nitrogen fertilization can be carried out with different nitrogen sources, each with a different nitrogen content, organic matter, form of nitrogen. The present experiment takes place in a rural property in the city of Mirassol-SP, to observe the performance and morphological attributes of tifton-85 using fertilization. Four sources will be used, being agricultural urea, protected urea, ammonium nitrate and ammonium sulfate, which contain different levels of nitrogen, with 5 repetitions for each collection, and more as fertilization-free repetitions, totaling 75 plots of 6 m² / each , with a 1.5 meter border between them. The amounts used were adjusted by their nitrogen content, to meet a condition of 80 kg N / ha, which is recommended for the forage tifton-85. Forage production, root mass, and chemical analysis for crude protein were observed, the verification for the normality test was by Shapiro Wilk, and the test to verify if there was a significant difference was the Tukey test. The treatment that showed the best result was agricultural urea, being similar to protected urea and ammonium sulfate in protein levels in tifton 85, and similar to other nitrogen sources in terms of tifton 85, but it has a lower cost per unit of nitrogen , representing a better cost benefit.

Keywords: Fertilization, Tifton 85, Crude Protein

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2.OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.2 ASPECTOS DO NITROGÊNIO.....	13
3.2.1 Funções do nitrogênio na planta.....	14
3.3 UREIA AGRICOLA	15
3.4 UREIA PROTEGIDA	15
3.5 SULFATO DE AMONIO.....	16
3.6 NITRATO DE AMONIO.....	16
3.7 TIFTON- 85.....	16
4.MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 EXPERIMENTO	18
4.2 COLETA DE DADOS	19
4.3 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5.1PROTEÍNA BRUTA	21
5.2 ALTURA DAS PLANTAS.....	22
5.3 MASSA DE RAIZ	24
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A adubação nitrogenada é uma alternativa de manejo de pastagens, visando aumentar a produtividade. Os adubos representam uma parcela nos custos de produção, justificando o esforço para fazer o uso mais eficiente possível da adubação, maximizando a produção de maneira mais econômica. Fatores como desnitrificação, lixiviação e volatilização, representam uma perda parcial do nitrogênio utilizado na adubação (ALMEIDA, 2016), que compromete a eficiência da adubação nitrogenada e conseqüentemente afeta os custos com o manejo de pastagens. Diferentes formas de nitrogênio são encontradas nos adubos nitrogenados como a amida da ureia, o nitrato de amônio, e o amônio do sulfato de amônio, essas formas de nitrogênio afetam as perdas por lixiviação, volatilização e desnitrificação. Devido a isso devem ser analisados, para conduzirem um melhor uso dos adubos, com melhor eficácia e menores perdas econômicas. O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho dos adubos, ureia agrícola, ureia protegida, sulfato de amônio e nitrato de amônio, expostos as mesmas condições, para verificar qual apresentará um melhor desempenho na adubação do tifton 85, avaliando suas características produtivas, buscando maiores benefícios para o aumento da produtividade da agropecuária.

2.OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de fontes de nitrogênio na produção e crescimento de Tifton 85.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- a) Analisar e avaliar produção de massa forrageira;
- b) Avaliar a massa de raiz emitida pela forrageira para cada fonte de nitrogênio utilizada;
- c) Avaliar as variações bromatológicas obtidas em razão de cada fonte de nitrogênio utilizada.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INTERAÇÃO SOLO X PLANTA

O solo atua como reservatório de minerais, onde ocorre o transporte para o elemento, a planta. Essa transferência ocorre de maneira que a matéria orgânica e a fração mineral encontradas no solo estão em forma sólida e precisam passar por um processo de reações para que haja solubilização, podendo assim serem absorvidos pelo sistema radicular, quando a fase sólida (matéria orgânica e minerais) não consegue transferir um elemento essencial para a solo é necessário implementar esse nutriente por meio de fertilizantes que contém esse elemento escasso no solo.

Aproximadamente 98% do N no solo encontram-se na forma orgânica, sendo que 2% apresentam-se sob formas inorgânicas de amônio e/ou nitrato, prontamente disponíveis (MALAVOLTA, 2006), originados pela mineralização durante os cultivos por meio de hidrólise enzimática produzida pela atividade da microbiota do solo (CORDEIRO e HOEK, 2007) ou por meio de fertilizantes nitrogenados.

3.2 ASPECTOS DO NITROGÊNIO

A atmosfera é o principal reservatório deste elemento, que é essencial a vida, como constituinte de proteínas, aminoácidos e até mesmo do DNA (Martins et al, 2003), porém o nitrogênio encontrado na atmosfera não pode ser usado diretamente pelas plantas ou animais, as plantas especificamente só absorvem nitrogênio na forma de íons de nitrato ou amônia.

Pode ocorrer por fixação biológica, quando ocorre a conversão do dinitrogênio encontrado na atmosfera, pela ação dos microrganismos, e é a principal forma de fixação de nitrogênio no solo. Isso ocorre por um meio simbiótico de associação radicular de plantas da família das leguminosas com as bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, ou do gênero *azospirillum*, associadas a gramíneas (Hungria, M. 2011).

As plantas, bactérias e algas convertem os compostos inorgânicos de nitrogênio em orgânicos, sendo aproveitados na cadeia alimentar. Nos animais a transformação ocorre por meio da respiração celular podendo ser aproveitado via

excrementos ou quando os animais morrem por meio de bactérias que fazem esta transformação em nitrato, amônia ou outras reações que fazem com que o nitrogênio retorne a atmosfera em forma de gás, processo denominado desnitrificação. As principais fontes são provenientes da composição da ureia, resultante do excremento de animais. (Martins et. al, 2003)

De maneira geral o nitrogênio é encontrado em uma taxa de 2% a 5% na matéria seca nas plantas (Okumura et al. 2011), e pode ser absorvido de diversas maneiras, sendo o nitrato predominante em condições naturais pelo processo de nitrificação, o que tem um rápido potencial de absorção pelas raízes das plantas, assim como a amônia, porém suas taxas de absorção variam de acordo com o pH, que são afetadas de forma que, em pH ácido é favorecida a absorção de nitrato e inibida a absorção de amônia, o contrário também é observado. Adubos de fontes amoniacais deixam o pH do solo mais acidificado, por isso a importância da recomendação de calagem para o solo.

3.2.1 Funções do nitrogênio na planta

A exigência de nitrogênio pelas plantas é variável de acordo com cada espécie, pois faz parte da sua composição estrutural. O vegetal também depende do N para realização de um ou mais processos vitais da planta, como síntese de proteína, absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MARSCHNER, 1995), proporcionando uma vegetação verde e abundante, aumento na folhagem e nos teores de proteínas das plantas alimentícias, rápido crescimento e auxílio aos microrganismos do solo para a decomposição da matéria orgânica (MALAVOLTA, 2006). Por tais características o nitrogênio interfere em várias características da planta em relação ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade

Uma vez formados os 20 ou 21 aminoácidos, pode ocorrer a síntese de proteínas. Os aminoácidos e proteínas são um dos compostos nitrogenados das plantas, porém existem outros como bases nitrogenadas, coenzimas, vitaminas e pigmentos. A planta adulta tem um equilíbrio de proteínas, ou seja, constantemente as proteínas são hidrolisadas e sintetizadas de novo. (Kerbaudy, 2004)

Quando o nitrogênio não é suficiente para atender a demanda da planta, o nitrogênio nas folhas mais velhas é mobilizado para novas folhas, e órgãos. Nestas condições ocorre a proteólise de proteínas e redistribuição de aminoácidos, causando colapso nos cloroplastos e uma queda na quantidade de clorofila, por este fator que o primeiro sintoma de uma planta não nutrida devidamente com nitrogênio, são as folhas amareladas, as mais jovens permanecem verdes inicialmente pela redistribuição. (Oliveira, 2021)

3.3 UREIA AGRICOLA

A amida é forma básica do fertilizante nitrogenado mais utilizado na agricultura: a ureia, que contém aproximadamente 45 % de N. As plantas não absorvem a ureia diretamente do solo, sendo que, esta deve ser transformada em NH_4^+ (amônio) ou NO_3^- (nitrato), que são as formas preferencialmente absorvidas. Ao se aplicar a ureia no solo, ela é rapidamente hidrolisada pela ação da uréase

A uréia apresenta alta solubilidade, baixa corrosividade e menor relação custo/unidade de nitrogênio, porém é também a fonte que apresenta maior potencial de perda de nitrogênio por volatilização e lixiviação. Segundo Costa (2001), ao entrar em contato com a urease presente no solo e em resíduos vegetais, a uréia sofre hidrólise, produzindo carbonato de amônio, o qual causará a elevação do pH ocasionando a emissão de gás de amônia para a atmosfera.

3.4 UREIA PROTEGIDA

A ureia protegida tem maior capacidade de suportar as perdas por volatilização e lixiviação, quando comparada com ureia convencional (BREDA et al., 2010)., pois há um tratamento prévio da ureia, com inibidores de uréase, que atuam ocupando o local ativo da enzima uréase, responsável pela hidrólise da ureia, ou pode ser revestida com polímeros para que tenha a liberação controlada.

Diante de uma situação, onde a competitividade e busca por altas produtividades torna-se cada vez maior, visualiza-se a necessidade da utilização de recursos mais eficientes, como os adubos protegidos, onde atuam na diminuição das perdas por volatilização e lixiviação do N para o meio ambiente, conseqüentemente ocasionando ganho em produtividade e diminuição da contaminação do meio ambiente (ALMEIDA & SANCHES, 2012).

Zhao et al. (2013) descreveram que o uso da ureia protegida com polímeros promoveu absorção constante durante o ciclo do milho e retardou a senescência das folhas no final do ciclo quando comparado a ureia comum, que promoveu grande absorção de N no período vegetativo. Estes mesmos autores obtiveram produtividade de grãos 13% maior para o milho adubado com fertilizante de liberação controlada em comparação ao fertilizante comum.

Yang et al. (2011) avaliaram a eficácia de ureia de liberação controlada em trigo, e encontraram efeitos positivos no uso desta fonte como maior produtividade e aproveitamento do N-fertilizante, e sugeriram inclusive, a redução de até 1/3 da dose de N quando se utiliza a ureia revestida.

3.5 SULFATO DE AMONIO

A concentração de nitrogênio no sulfato de amônio não é elevada (20 % de N). Mas esse fertilizante pode ser retido nas cargas negativas, o que reduz sua perda por lixiviação, além de perder pouco nitrogênio por volatilização, especialmente se não for aplicado sobre resíduos culturais (Guarçoni, 2008), uma vez que, para ocorrer a transformação do NH_4^+ em NH_3 , há necessidade de uma alta quantidade de OH, ou seja, o pH do solo deve ser alto, porém o uso deste fertilizante acidifica o solo, por isso para seu melhor aproveitamento deve-se realizar a calagem do solo.

3.6 NITRATO DE AMONIO

Este fertilizante contém alta solubilidade e apresenta efeito intermediário entre fontes amoniacais e nítricas, o nitrato de amônio é um fertilizante nitrogenado que apresenta, em média, 32 % N, sendo 50 % na forma amoniacal e 50 % na forma nítrica (Guarçoni, 2008). Este sofre menor perda por volatilização e acidifica menos o solo, quando comparado às fontes amídicas (ureia) e amoniacais (sulfato de amônio), e apresenta menor perda por lixiviação, quando comparado às fontes nítricas (nitrato de cálcio).

3.7 TIFTON- 85

Gramínea tropical perene do gênero *Cynodon*, híbrido resultando do cruzamento da Tifton- 68 e com a Bermuda Grass da África do Sul, apresenta grande massa foliar, e tem hábito estolonífero- rizomatoso, o que lhe proporciona resistência a secas, geadas e a pastejos intensivos, pode ser estabelecido em regiões de clima

tropical e subtropical, em solos arenosos e mistos, devidamente adubados e corrigidos, a espécie não tolera regiões alagadas (Prado, 2016). A produção de MS/ha/ano fica em torno de 20 toneladas, em seis cortes anuais, e tem em média 16% de PB e digestibilidade de 60%.

A adubação nitrogenada determina o ritmo de crescimento e interfere na qualidade da forragem produzida pelas gramíneas forrageiras. Portanto, para aumentar a eficiência de utilização do nitrogênio pelas gramíneas e, conseqüentemente, na produção animal, torna-se necessário manejar adequadamente a adubação nitrogenada (COSTA et al., 2006).

Em alguns trabalhos onde foram testados os resultados da adubação nitrogenada de Tifton-85, Quaresma et al. (2011) observaram-se que a aplicação de N aumentou linearmente a produtividade de massa seca total, sendo estimado rendimento de 22,67 kg de MS kg⁻¹ de N aplicado. Em outro experimento realizado em Juiz de Fora- MG, por Alvim et al. (1999), aplicando doses de zero, 100, 200, 400 e 600 kg ha⁻¹ de N, no capim-tifton 85, durante o período chuvoso, com cortes realizados a cada quatro semanas, observaram rendimento de 19,2 kg de MS kg⁻¹ de N. Cecato et al. (2001), avaliou a resposta do capim-tifton 85 em 4 cortes a cada 35 dias no verão, em Maringá- PR, e demonstraram uma produtividade acumulada de 7.464 kg ha⁻¹ de MS sem adubação nitrogenada, e de 14.255 kg ha⁻¹ de MS, quando recebeu 400 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia em cobertura.

4.MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 EXPERIMENTO

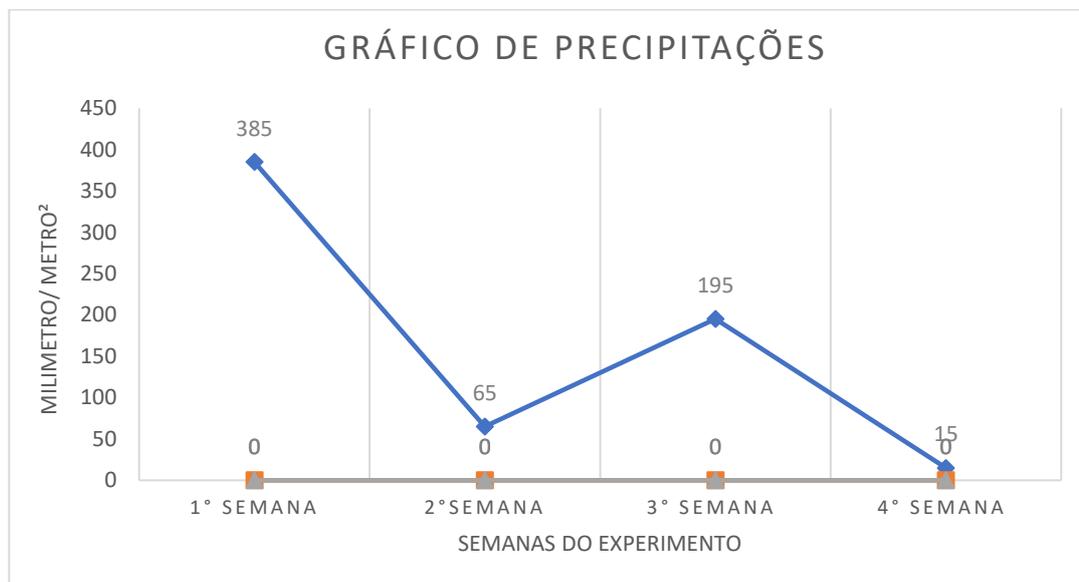
O experimento ocorreu em uma propriedade rural no Município de Mirassol, situada no noroeste paulista. Segundo o Instituto Florestal Paulista (2021) os solos são majoritariamente argissolos com pequena presença de latossolos. A região apresenta clima, pela classificação de Koeppen, tipo AW (tropical chuvoso com inverno seco), com temperatura média anual de 23,6 °C e apresenta uma umidade relativa anual variando de 46% no inverno a 79% no verão.

A coleta de dados ocorreu entre o dia 13 de fevereiro de 2021, até o dia 15 de março de 2021, onde foram realizadas 3 coletas, uma com 10 dia após adubação, uma com 20 dias após a adubação, e a última com 30 dias após a adubação. As temperaturas médias durante o decorrer do experimento ficaram entre a mínima de 23°C e a máxima de 31°C.

A forrageira utilizada foi o capim Tifton 85, gramínea do gênero *Cynodon spp.* Foram preparados canteiros de 6m² cada, com 1,5m de bordadura entre eles, que receberam quatro fontes de nitrogênio para adubação, sendo elas: ureia agrícola, ureia protegida, sulfato de amônio e nitrato de amônio. Foram estabelecidos 15 canteiros para cada tratamento, em cada coleta utilizou-se 5 canteiros.

A quantidade de nitrogênio utilizada foi a recomendação 80 kg. há⁻¹, levando em consideração o percentual de nitrogênio médio de cada fonte. Para a uréia agrícola e a ureia protegida, que tem o teor de 45% de N, temos o valor de 178 kg. há⁻¹, ou seja 0,1068 kg por canteiro. O sulfato de amônio que contém 20% de N, temos o valor de 400 kg. há⁻¹, ou 0,24 Kg/ canteiro. O nitrato de amônia que contém 32% de N, sendo necessário 250 kg. há⁻¹ ou 0,15 Kg/ canteiro, que foram aplicados ao anoitecer, após chuva e em dose única, após o corte do tifton, que já estava estabelecido.

Gráfico de precipitações, nas 4 semanas em que ocorreram o experimento



Milímetros de precipitações por semanas do experimento.

4.2 COLETA DE DADOS

Na coleta do material que foi analisado em laboratório para verificação das variações bromatológicas, foram retiradas 15 sub-amostras, sendo 3 de cada parcela da fonte, que posteriormente foram homogeneizadas, para serem analisadas em laboratório comercial. A Determinação da proteína bruta foi realizada pelo método Kjeldahl - Recebimento em Ácido Bórico.

Para medir a produção de forragem foi utilizada uma trena, medindo a altura da forragem nos canteiros, seguindo em diagonais “zig zag”, fazendo-se 3 medições para cada canteiro.

Para se quantificar a massa de raiz, ocorreu a retirada da planta com raiz, lavagem e pesagem das mesmas em balança de precisão, também seguindo em diagonais “zig zag”. Foram realizadas três coletas das variações com intervalo de 10 em 10 dias.

4.3 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Foi realizado o teste de Shapiro- Wilk, sendo o objetivo deste fornecer uma análise prévia de verificação se uma amostra teve distribuição Normal. O teste pode

ser utilizado para amostras de qualquer tamanho. A estatística W para normalidade é definida como:

$$W = \frac{b^2}{s^2} = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}$$

onde y_i é a variável aleatória observada e a_i são coeficientes tabelados.

Para observar se houve diferença significativa entre os tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 PROTEÍNA BRUTA

Os dados coletados nas amostragens com 10 dias, 20 dias e 30 dias após a adubação apresentaram diferença estatística para as fontes de N avaliadas. O resultado pode ser interpretado pelas proporções das formas de nitrogênio (amônio, amida ou nitrato) de cada fonte utilizada, também deve-se levar em consideração os inibidores de uréase utilizado na ureia protegida, que reduz as perdas de nitrogênio com lixiviação e volatilização.

Na primeira coleta houve diferença estatística entre todas as fontes de N ($P > 0,05$), onde a Ureia agrícola teve a maior média de Proteína Bruta. Segundo Costa (2001) a ureia agrícola apresenta alta solubilidade, estando mais prontamente disponível para absorção, o que pode explicar o fato de ter obtido a maior média de proteína, perante as outras fontes, já que a quantidade de proteína da planta está correlacionada positivamente a quantidade de nitrogênio disponível no solo. Seguida pelo sulfato de amônio, ureia protegida, nitrato de amônio e a menor média para os canteiros testemunha.

Na segunda coleta de amostras, a ureia agrícola, ureia protegida e sulfato de amônio apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey, mostrando serem os melhores tratamentos, em comparação com o nitrato e tratamento testemunha, que foram similares estatisticamente. Diferente dos resultados encontrados por MANTOVAN (2012), onde o nitrato de amônio proporcionou as maiores produtividade, comparadas com a ureia e o sulfato de amônio.

Esse resultado pode ser devido a composição do Nitrato de amônio, que tem o nitrogênio na forma de 50% amônio e 50% nitrato (Guarçoni, 2008). O amônio tem tendência a evaporar, e o nitrato pode ter sofrido solubilização pela quantidade de chuvas após a aplicação, que pode levar o nitrato a desnitrificação. Na última coleta de amostras com 30 dias após a adubação, todos os tratamentos mostraram diferença estatística entre eles, sendo a ureia protegida o melhor tratamento, seguida pela ureia, o sulfato de amônio, o nitrato de amônio e os canteiros testemunhas obtiveram a menor média. Para Soares; Coutinho (2017) a utilização de ureia com inibidor de urease na adubação do tifton 85, não apresentou diferença significativa.

Um dos fatores que podem ter contribuído para o resultado é os inibidores de urease presentes na ureia protegida, que faz com que a liberação de nitrogênio seja lenta.

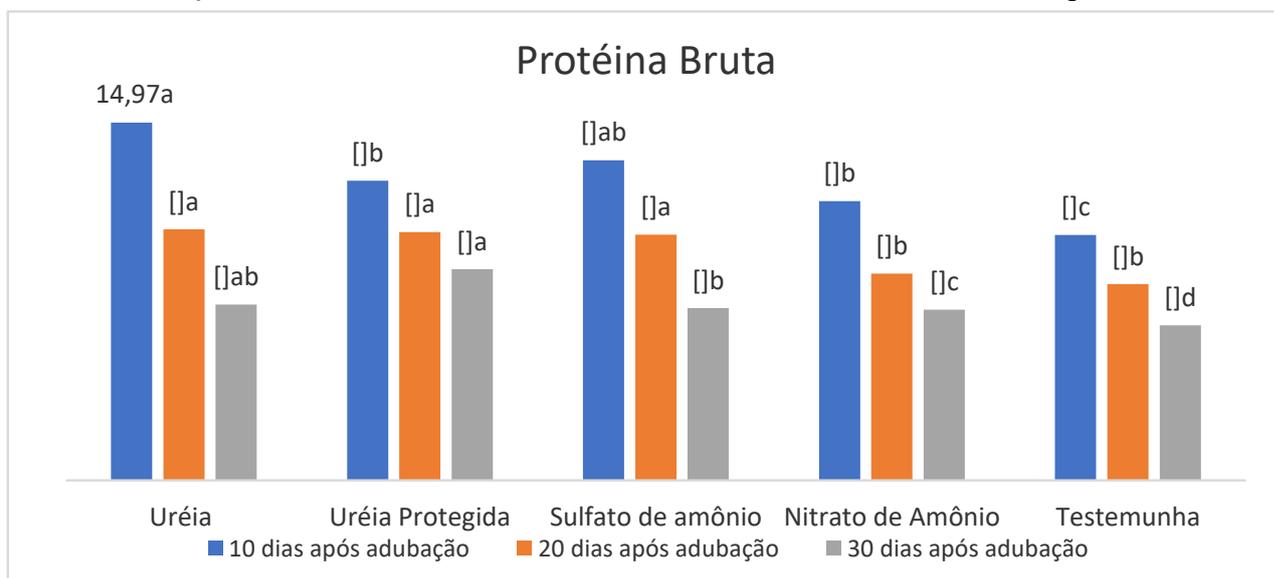
Tabela 1 – Teores de proteína bruta (PB) (base da matéria seca) do capim Tifton 85 cortado com diferentes idades e adubado com diferentes fontes de nitrogênio.

	Ureia	Ureia Protegida	Sulfato de amônio	Nitrato de amônio	Testemunha
10 dias	14,97 a	12,53b	13,39 ab	11,68 b	10,27 c
20 dias	10,5 a	10,39 a	10,28 a	8,65 b	8,21 b
30 dias	7,35ab	8,83 a	7,2 b	7,14 c	6,48 d
Média	10,94a	10,58a	10,29a	9,16b	8,32c

Tratamentos que se diferenciam tem letras diferentes

Ocorreu quedas dos níveis de proteína Bruta no decorrer das coletas, devido ao fato do espessamento da parede celular das plantas ao decorrer do tempo, que diminui o conteúdo celular, e também ao aumento da taxa de diluição da proteína, devido ao crescimento da planta.

Variações da Proteína Bruta, com as diferentes fontes e o decorrer do tempo.



Tratamentos que se diferem tem letras diferentes.

5.2 ALTURA DAS PLANTAS

O Nitrogênio proporciona para as plantas multiplicação e diferenciação celular, proporcionando uma vegetação verde e abundante, aumento na folhagem e

rápido crescimento, segundo Marschner (1995). Devido a isso o nitrogênio interfere em várias características da planta em relação ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade.

Na primeira coleta de dados de medição com 10 dias após a adubação, o único tratamento que mostrou diferença estatística pelo teste de Tukey, foram os canteiros testemunhas, obtendo a menor média entre as alturas mensuradas. Segundo Malavolta (2006) o crescimento e desenvolvimento das plantas é maior quando tem acesso ao nitrogênio. Resposta similar a de Colussi et al., (2009), onde as fontes de nitrogênio não demonstraram diferença significativa entre elas, porém a utilização do nitrogênio aumentou a produtividade.

Na segunda e terceira coleta os tratamentos que obtiveram diferenciação estatística, foram o testemunha e o com ureia, sendo o tratamento com testemunha e o tratamento com ureia, as menores médias, consecutivamente. Isso pode ser relacionado a maior pronta disponibilidade de nitrogênio da ureia, que apresenta alta solubilidade, porém é também a fonte que apresenta maior potencial de perda de nitrogênio por volatilização e lixiviação. Segundo Costa (2001).

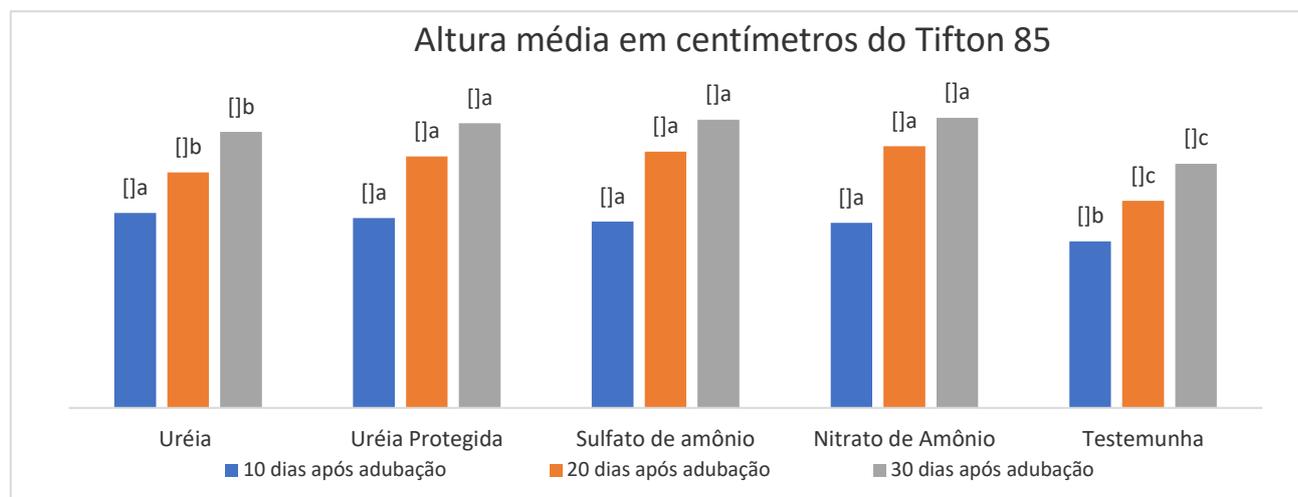
Resultado similar ao de Mantovan (2012), que obteve maior produção com o nitrato de amônio na adubação do milho, quando comparado ao sulfato de amônio e a ureia, (Faquin: Oliveira, 2010) que obteve maior produção de massa seca com o sulfato de amônio, quando comparado a uréia.

Tabela 2- Altura média do Tifton 85, adubado com diferentes fontes de nitrogênio, no decorrer de três coletas e média obtida.

	Ureia	Ureia Protegida	Sulfato de amônio	Nitrato de amônio	Testemunha
10 dias	23,73 a	23,13 a	22,67 a	22,53 a	20,27 b
20 dias	28,67 b	30,6 a	31,2 a	31,87 a	25,2 c
30 dias	33,6 b	34,67 a	35,07 a	35,33 a	29,73 c
Média	28,67b	29,46 ^a	29,65a	29,91 ^a	25,07c

Tratamentos que se diferenciam tem letras diferentes.

Variações da Altura em centímetros, com as diferentes fontes e o decorrer do tempo.



Tratamentos que se diferenciam tem letras diferentes

5.3 MASSA DE RAIZ

A Massa de raiz não apresentou diferença estatística entre os tratamentos pelo teste de Tukey. Resultado similar ao de PIAZZETTA et al.,(2014), onde as doses de nitrogênio utilizadas, não alteraram o crescimento das raízes da mistura aveia preta e azevém. Segundo Pires et al (2001), o desenvolvimento das raízes, depende de muitos fatores relativos ao solo, como a resistência mecânica, a umidade, a aeração e as características químicas, e outro fator determinante de produtividade é a compactação do solo. A massa de raízes é de suma importância para absorção de água e nutrientes do solo pela planta.

Tabela 3- Dados coletados da massa de raízes do tifton 85 com 10;20 e 30 dias após a adubação e média.

	Ureia	Ureia Protegida	Sulfato de amônio	Nitrato de amônio	Testemunha
Coleta 1	5,73	5,46	5,46	5,56	5,63
Coleta 2	6,53	6,63	6,43	6,53	6,4
Coleta 3	6,47	6,36	6,5	6,43	6,37
Média	6,24	6,14	6,13	6,17	6,13

Peso da massa de raízes em gramas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o melhor tratamento é a ureia agrícola, que apesar de apresentar quantidade proteica similar a ureia protegida e sulfato de amônio, altura e massa de raízes similar as outras fontes de nitrogênio, é a que tem o menor custo/unidade de nitrogênio. Representando assim um melhor custo benefício para adubação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. F. & SANCHES, B. C. Fertilizantes nitrogenados com liberação lenta e estabilizada na agricultura. *Revista Verde*, Mossoró – RN, v. 7, n. 5, p. 31-35, 2012.

ALMEIDA, R. E. M. Fertilizantes de eficiência aumentada: uso de ureia de liberação controlada ou com inibidores em sistemas agrícolas sustentáveis. **Embrapa**, Tocantins, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1056527/1/CNPASA_2016doc28.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

ALVARES C.A., STAPE J.L., SENTELHAS P.C., DE MORAES GONCALVES J.L., SPAROVEK G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, No. 6, 711–728. DOI 10.1127/0941-2948/2013/0507. 2013.

ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. Resposta do tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 12, p. 2345-2352, 1999.

DIAS-FILHO, M. B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. In: **RODRIGUES, K.F.; FERREIRA, W.M.; MACEDO JR., G. de L (Org.). Zootec – XX Congresso Brasileiro de Zootecnia – Anais das Palestras**. Palmas, p. 131-145, 2010. Disponível em: <http://www.diasfilho.com.br/Producao_bovinos_a_pasto_frenteira_agricola-DIAS-FILHO,MB.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

Embrapa Pecuária Sul, Bagé, 2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pecuaria-sul/busca-de-publicacoes/-/publicacao/228612/informacoes-basicas-sobre-coleta-de-amstras-e-principais-analises-quimico-bromatologicas-de-alimentos-destinados-a-producao-de-ruminantes>>. Acesso em: 18 set. 2019.

EMBRAPA. Pastagens degradadas_embrapa.pdf, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens>>. Acesso em: 23 set. 2019.

FAQUIN, V. et al. Nutrição Mineral das Plantas, 2005. Disponível em: <http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/pdf/Prof_Faquin/Nutricao_mineral_de_plantas.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 192–199, 2010.

FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. Amônia (NH₃) atmosférica: fontes, transformação, sorvedouros e métodos de análise. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 123–130, 2004.

FLORESTAL, I. Noroeste Paulista, 2021. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/areas-protegidas/florestas-estaduais/noroeste-paulista/>>. Acesso em 15 mar. 2021

GUARÇONI M, A. Dinâmica Dos Fertilizantes Nitrogenados A Base De Nitrato. **Cursos online Agripoint**. 2008. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/img_news/lp/adubacao/artigo3.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro- RJ: Guanabara, 2004.

MARTINS, C. R. et al. Ciclos Globais de Carbono , Nitrogênio e Enxofre. **MEC**, 2003. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/cadernos/05/quimica_da_atmosfera.pdf>. Acesso em: 6 out. 2019.

OKUMURA, R. S. et al. 2011; Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho : uma revisão Aplicación de fertilizantes nitrogenados en maíz : una revisión Resumen.

Disponível em: <file:///C:/Users/letic/Downloads/1337-7231-1-PB.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

PALUCCI, D. A importância da fibra na nutrição de bovinos, 2009. Disponível em: <http://www.rbconline.org.br/wp-content/uploads/1998_01_05.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

PIAZZETTA, V. L. et al. Pastejo e nitrogênio sobre o crescimento de raízes na mistura de aveia preta e azevém. **Semina: Ciências Agrárias**. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744143041>. 2014.

PRADO, F. Tifton- 85.pdf, 2016. Disponível em: <https://www.tifton-85.com.br/tire_duvidas.php>. Acesso em: 17 nov. 2019.

SOARES, E. R.; COUTINHO, E. L. M. Adubação Nitrogenada Com Inibidor De Urease E Nitrificação Em Capim-Tifton 85. 2017.

QUARESMA, J. P. S. et al. Produção e composição bromatológica do capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 145-150, Maringá, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42571/1/Acta-scientiarum-giolo1.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

ZHAO, B.; DONG, S.; ZHANG, J.; LIU, P. Effects of controlled-release fertiliser on nitrogen use efficiency in summer maize. **Plos One**, San Fransisco, v. 8, n. 8, p. 1-8, Aug. 2013.