

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E
VETERINÁRIAS
Campus de Jaboticabal - Departamento De Zootecnia

**DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM
COM OU SEM ADUBAÇÃO E SUPLEMENTADOS COM A INCLUSÃO DE
CULTURA DE LEVEDURA.**

Maria Luisa Curvelo Silva
Zootecnista

Jaboticabal, SP

2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
Campus de Jaboticabal - Departamento De Zootecnia**

**DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM
COM OU SEM ADUBAÇÃO E SUPLEMENTADOS OU NÃO COM A
INCLUSÃO DE CULTURA DE LEVEDURA.**

Maria Luisa Curvelo Silva

Orientador: **Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis**

Coorientadora: **Dr^a Juliana Duarte Messana**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para o título de Mestre em Ciência Animal.

S586d Silva, Maria Luisa Curvelo
Desempenho de novilhos nelore recriados em pastagem com ou sem adubação e suplementados com cultura de levedura / Maria Luisa Curvelo Silva. -- Jaboticabal, 2024
57 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Ricardo Andrade Reis
Coorientadora: Juliana Duarte Messana

1. Aditivo. 2. Bovinos de corte. 3. Suplementação. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM COM OU SEM ADUBAÇÃO E SUPLEMENTADOS COM A INCLUSÃO DE CULTURA DE LEVEDURA


AUTORA: MARIA LUISA CURVÊLO SILVA

ORIENTADOR: RICARDO ANDRADE REIS


COORIENTADORA: JULIANA DUARTE MESSANA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciência Animal, área: Nutrição Animal pela Comissão Examinadora:


Pós-doutoranda JULIANA DUARTE MESSANA (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / FCAV UNESP Jaboticabal

Documento assinado digitalmente
 JULIANA DUARTE MESSANA
Data: 02/09/2024 11:47:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. RONDINELI PAVEZZI BARBERO (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / Universidade Federal Rural (UFRRJ) - Seropédica/RJ

Documento assinado digitalmente
 RONDINELI PAVEZZI BARBERO
Data: 30/08/2024 16:41:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. ALVAIR HOFFMANN (Participação Virtual)
Trouw Nutrition Brasil Nutricao Animal Ltda / Campinas/SP

Documento assinado digitalmente
 ALVAIR HOFFMANN
Data: 02/09/2024 12:20:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jaboticabal, 27 de agosto de 2024

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MARIA LUISA CURVELO SILVA - Nascida na cidade de Campinas -SP, no dia 15 de março de 1998, filha de Otavio Sobrinho Curvelo Silva e Iselda Maria da Silva. Em fevereiro de 2016 ingressou no curso de Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias na Universidade Estadual Paulista, campus de Jaboticabal -SP, graduando-se em dezembro de 2020, durante a graduação foi bolsista de iniciação científica financiada pela CNPq. Em agosto de 2021 ingressou no curso de Mestrado em Ciência Animal, na mesma instituição sob orientação do Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis e coorientação da Dr^a Juliana Duarte Messana.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Otavio e Iselda meus maiores incentivadores em todas as circunstâncias.

Eles que foram os inserçores de conceitos como respeito e a verdade em minha vida. São certamente, co-autores dessa realização.

Obrigada pelos grandes esforços destinados à minha formação, vocês são meus exemplos, pois me ensinaram o melhor, a bondade e a coragem.

Pelos erros no caminho, minhas sinceras desculpas. Pelos acertos, agradeço a Deus e compartilho com todos que caminharam comigo.

...dedico

A DEUS

...ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, por dar a possibilidade de estudar e trabalhar na área que escolhi por amor e vocação, por colocar em meu caminho pessoas maravilhosas e muito capazes de me fazer crescer profissionalmente e pessoalmente.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Obrigada por me ensinarem o significado de família, por terem investido na minha educação, por me apoiarem em todas as minhas escolhas, por me incentivarem a ir em busca de meus sonhos e objetivos. Obrigada por serem a minha base.

Aos meus avós e padrinhos, Jorge e Margarida pelo exemplo de vida e pelos ensinamentos, carinho e amor.

À Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias (Unesp), pela receptibilidade, pela formação profissional, pelas inúmeras oportunidades e por sempre nos orientar no caminho profissional.

Ao Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis, por sua orientação, apoio, incentivo e confiança no trabalho realizado, agradeço em especial por sua amizade, sendo sempre muito receptivo e atencioso.

A Dr^a Juliana Duarte Messana, por sua coorientação, por sua confiança, apoio e disponibilidade, por acreditar no meu potencial, meus sinceros agradecimentos, eu aprendi muito com você.

As minhas companheiras e amigos do setor, em especial, Natália (Fiona) e Débora, juntas coordenamos com maestria o setor de Forragicultura. Aos companheiros da pós, os estagiários do setor e os amigos adquiridos ao longo da caminhada: Devasso, Zé, Prendado, Caipira, Mazzaropi, Ribit, Xodó, Fabio, Chiquinho, Escolta, Knastra, Iza, Lucas, Fíí, Deborah, Juninho.

Meus agradecimentos as minhas amigas de graduação Caprina, Clary e Lorota que sempre foram companheiras, cúmplices e incentivadoras, que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes na minha vida com toda certeza, aproveito e peço perdão pelos momentos de ausência.

A todos professores e funcionários da UNESP, campus de Jaboticabal, que foram base para essa conquista.

Agradeço ao Lutti Maneck Delevatti, CNPq, Aleris e Trouw Nutrition por todo suporte financeiro para que o projeto fosse realizado e executado.

Por último, um agradecimento à minha filha Sofia, a quem dedico em especial este trabalho, foi ela e por ela que tirei forças para continuar minha carreira.

MUITO OBRIGADA!

Sumário

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS
1.1. INTRODUÇÃO	1
1.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.2.1. Manejo de Pastagens.....	4
1.2.2. Fertilização Nitrogenada	6
1.2.3 Suplementação com aditivo durante a recria a pasto nas águas.....	7
1.2.4. Cultura de Levedura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	9
1.3. OBJETIVO	12
1.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
CAPÍTULO 2 – EFEITOS DA ADUBAÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO COM INCLUSÃO DE CULTURA DE LEVEDURA NO DESEMPENHO E BALANÇO DE N EM TOURINHOS NELORE RECRIADOS EM PASTOS DE ÁGUAS.....	20
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MATERIAL E MÉTODOS	Erro! Indicador não definido.
2.1. Local e área experimental	22
2.2.1. Experimento, animais e método do pastejo.....	23
2.2.3 Delineamento experimental e tratamentos	23
2.2.4. Massa, composição morfológica, oferta e taxa de acúmulo de forragem.....	26
2.2.5. Valor nutritivo.....	26
2.2.6. Desempenho Animal	27
2.2.7. Consumo e digestibilidade de nutrientes	28
2.2.8. Eficiência de uso de nitrogênio e síntese de proteína microbiana	29
2.2.9. Análise estatísticas	30
3. Resultado e discussão	31
4. Conclusão	42
5. Referência bibliográfica	42

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado **“Desempenho de novilhos nelore recriados empastagem adubadas, suplementados com concentrado protéico energético com inclusão de cultura de levedura”**, protocolo nº 254/22, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 16 de fevereiro de 2022.

Vigência do Projeto	21/02/2022 a 31/10/2022
Espécie / Linhagem	Nelore
Nº de animais	120
Peso / Idade	230kg
Sexo	Macho
Origem	Produtor da região de Jaboticabal

Jaboticabal, 20 de fevereiro de 2022.


Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

**DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM
COM OU SEM ADUBAÇÃO E SUPLEMENTADOS OU NÃO COM A
INCLUSÃO DE CULTURA DE LEVEDURA.**

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da adubação do pasto associado à suplementação proteica- energética com ou sem a inclusão da cultura de levedura (Cultron) na recria durante a estação chuvosa sobre a massa de forragem, componentes estruturais, consumo, eficiência de uso de nitrogênio, e desempenho animal. Os animais foram mantidos em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, sob pastejo contínuo e método *put and take* para ajustar a oferta de forragem. Os tratamentos estudados foram: 1- suplemento proteico-energético com cultura de levedura (pasto adubado), 2- suplemento proteico-energetico sem Cultron (pasto adubado), 3- suplemento proteico-energético com Cultron (pasto não adubado), 3- suplemento proteico-energético sem Cultron (pasto não adubado), foram fornecidas 3g/kg PC em todos os tratamentos. As médias dos tratamentos foram comparadas utilizando comparações de médias (Cultron vs. Pasto Adubado; Cultron vs. Pasto não adubado; Controle vs. Pasto Adubado e; Controle vs. Pasto não adubado). O experimento teve duração de 112 dias, utilizou-se 60 tourinhos jovens da raça Nelore com peso inicial médio de 230 +/- 10kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (Fator A: com e sem adubação e fator B: com e sem cultron). Não houve interação entre adubação e fornecimento de Cultron em nenhuma variável estudada ($P>0,05$). A adubação aumentou o teor de proteína bruta da forragem (PB; $P<0,001$) e proporções de folhas verdes (FV; $P<0,001$), diminuiu a proporção de material morto no dossel (MM; $P<0,025$) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi; $P<0,001$) em relação aos tratamentos que não foram adubados. A suplementação com a inclusão de Cultron aumentou o consumo de proteína bruta e ganho médio diário (GMD; $P<0,005$) adicional de 100g/dia em relação aos tratamentos sem inclusão de cultura de levedura. A quantidade de N ingerido foi maior nos animais que receberam a cultura de levedura ($P=0,007$) e, conseqüentemente teve uma maior excreção de N nas fezes ($P=0,001$), foi observada maior EUN nos animais mantidos no pasto adubado que receberam a cultura de levedura ($P=0,045$). Com base nos dados, conclui-se que a adubação nitrogenada aumenta o teor de proteína e diminui os teores de FDNi, já a suplementação com a Cultron aumenta o ganho de peso animal e melhora a eficiência do uso de nitrogênio (EUN).

Palavras-chave: Aditivo, Bovinos de corte, suplementação.

PERFORMANCE OF NELORE CALFS RAISED ON PASTURE WITH OR WITHOUT FERTILIZATION AND SUPPLEMENTED OR NOT WITH YEAST CULTURE INCLUSION.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of nitrogen fertilization in Xaraés grass pasture associated with protein-energy supplementation with or without yeast culture (Cultron) inclusion during rearing phase in rainy season. It was evaluate herbage mass, structural components of forage plants, dry matter intake, efficiency of nitrogen utilization, forage quality and animal production. The animals were kept on *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, under continuous grazing and put and take method to adjust the stocking rate. The treatments studied were: 1- protein-energy supplement with Cultron (fertilized pasture), 2- protein-energy supplement without Cultron (fertilized pasture), 3- protein-energy supplement with Cultron (unfertilized pasture), 3- protein supplement- without Cultron (unfertilized pasture), 3g/kg BW of Cultron was provided in all treatments. Treatment means were compared using mean comparisons (Cultron vs. Fertilized Pasture; and Cultron vs. Unfertilized Pasture). The experiment lasted 112 days, using 60 young Nellore bulls with an average initial body weight of 230 +/- 10kg, distributed in a completely randomized design, in a 2x2 factorial scheme (Factor A: with and without nitrogen fertilization and factor B: with and without cultron). Nitrogen fertilization increased crude protein level in forage (CP; P<0.001) and proportions of green leaves (FV; P<0.001), decreased the canopy proportion of dead material (MM; P<0.025) and indigestible neutral detergent fiber (iNDF; P<0.001) compare to no fertilized pasture. Supplementation with Cultron promoted an increase in average daily gain (ADG; P<0.005) of an additional 100g/day compared to treatments without culture inclusion. Supplementation with the inclusion of yeast culture increased crude protein intake. In conclusion, supplementation with yeast culture increase animal performance due to higher crude protein intake but did not interfere in forage digestibility.

KeyWords: Additive, beef cattle, supplementation.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1.INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo com aproximadamente 202 milhões de cabeças, sendo o maior exportador mundial de carne bovina (ABIEC, 2023). Aproximadamente 85% da produção nacional de bovinos de corte são desenvolvidas exclusivamente em pastagens, das quais, as forrageiras tropicais representam um dos recursos alimentares mais práticos e econômicos para a produção animal (CARVALHO & ZEN, 2017).

A busca por aumento de produtividade na pecuária de corte nacional nos últimos anos tem se tornado constante, seja em virtude da grande competição mundial pelo mercado de carne ou por pressões ambientais reivindicando a redução de áreas destinadas à produção de carne (HOFFMANN, 2019). Dentre as técnicas utilizadas para elevar a eficiência e produtividade do sistema, destacam-se o manejo das pastagens, adubação nitrogenada (GALINDO et al., 2018) e a suplementação da dieta para corrigir as deficiências nutricionais do pasto (ROMANZINI et al., 2018).

A adoção de práticas como manejo de pastejo com ajuste na taxa de lotação em função da disponibilidade de forragem, o uso de suplementos e aditivos com o intuito de aumentar a eficiência de uso de nutrientes com vista a obtenção de maiores ganhos por animal e por área, propiciam a mitigação de gases de efeito estufa e sequestro de carbono, sendo uma forma de intensificar a produção de forma sustentável.

Ao falarmos em manejo de pastagem precisamos pensar em atender a demanda nutricional da planta para que esta apresente o seu máximo potencial de crescimento. Neste contexto, as plantas têm alta exigência por minerais sendo que dentre todos os nutrientes minerais exigidos pela planta forrageira, o nitrogênio (N) é o mais importante

para o seu crescimento, o que justifica a importância da prática de fertilização nitrogenada (DE SOUZA et al., 2016). Esta prática tem como principal resultado o aumento da produção de massa de forragem devido à maior taxa de expansão foliar e estímulo ao perfilhamento, fato que resulta no aumento da taxa de lotação (DELEVATTI et al., 2019).

Segundo Dupas et al (2016), ao elevar o nitrogênio disponível no solo, têm-se como respostas, melhoria, do teor e qualidade das frações nitrogenadas do pasto. A utilização da adubação nitrogenada e adoção de métodos de pastejo que considerem a interceptação luminosa (IL) de 95% podem resultar em aumento na taxa de expansão foliar, na proporção de folhas jovens e conseqüentemente elevação nos teores de proteína solúvel e nas porções de fibra em detergente neutro potencialmente digestível (FDNpd) e redução dos valores de fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), como consequência tem-se maior digestibilidade da matéria orgânica (DELEVATTI et al., 2019, LEITE et al., 2021).

Adicionalmente, os resultados dos trabalhos conduzidos na Unesp, Campus Jaboticabal, (BARBERO et al., 2015; FERRARI et al., 2019; KOSCHECK et al., 2020) mostraram que o manejo dos pastos de capim Marandu, à 25 cm de altura, associado à suplementação da dieta pode maximizar o consumo de forragem e ganho de peso individual de novilhos na fase de recria.

O uso de suplementos múltiplos (proteico-energético) mostraram resultados vantajosos. De acordo com Simioni et. al (2022), há um aumento no consumo da forragem e no desempenho animal quando se fornece suplementos proteicos de baixa degradação ruminal, fato que pode permitir a chegada de maior quantidade de aminoácido de origem alimentar no intestino, melhorando perfil de aa e desempenho animal.

Concomitante ao uso da suplementação com concentrados tem sido utilizado alguns aditivos, os quais podem manipular o ambiente ruminal promovendo melhor

utilização de nutrientes, aumento da digestibilidade da fibra e diminuição das perdas de energia. Dentre os aditivos utilizados na suplementação animal temos os prebióticos, destacando-se os produtos à base de levedura.

Os produtos compostos por leveduras inativas (Cultura de levedura), lisadas por autólise ou hidrólise, ou meio de cultura de leveduras, agem como prebióticos, o qual fornece nutrientes para crescimento microbiano, estimulam o desenvolvimento da microbiota ruminal bactérias e protozoários. Estes fatores de crescimento são vitaminas do complexo B, ácidos orgânicos e aminoácidos, os quais estimulam o desenvolvimento de bactérias celulolíticas, as quais são as responsáveis pela degradação dos carboidratos fibrosos (OLIVEIRA, 2020).

De acordo com Wallace & Newbold (1992), os efeitos da levedura no rúmen desencadeiam uma modulação na população microbiana contribuindo para melhorar a eficiência alimentar, o que é confirmado por ZHU et al. (2017), que identificaram um aumento significativo no número de bactérias celulolíticas. Segundo Haddad & Goussous (2005) a suplementação com a cultura de levedura tem efeito positivo na digestibilidade de nutrientes, resultando em maior ganho de peso animal.

Assim, o presente estudo tem como hipótese que a adubação nitrogenada aumentará produtividade e o teor de proteína e reduzirá o teor de fibra indigestível da forragem. Outra hipótese é que a utilização da suplementação com a inclusão da cultura de levedura proporcionará aumento na digestibilidade da forragem não adubada, melhorará o aproveitamento eficiência de utilização de nitrogênio pelos animais e aumentará o ganho de peso animal.

1.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1. Manejo de Pastagens

A bovinocultura brasileira tem como base a utilização de forrageiras tropicais, dentre as diversas variedades utilizadas no sistema produtivo brasileiro devemos destacar as do gênero *Urochloa*, espécie *Urochloa brizantha*, Marandu, Xaraés e a Piatã. A *Urochloa brizantha* cv. Xaraés foi lançada pela Embrapa em 2003 após 15 anos de avaliações, as quais geraram recomendações para o manejo desta cultivar.

Os capins do gênero *Urochloa* passaram a ocupar lugar de destaque na pecuária brasileira por ser uma planta resistente às variações edafoclimáticas (COSTA et.al., 2006). Apesar do potencial de produção dessa forrageira, o regime principal de produção de bovinos a pasto continua sendo o sistema extensivo, em solos de baixa fertilidade natural, ácidos e limitantes quanto à topografia (MARTHA JÚNIOR E VILELA, 2002). No entanto, uma maneira de intensificar o sistema de produção a pasto, é manter os níveis ideais de fertilidade do solo com uso de adubação estabelecendo um manejo de pasto adequado, a fim de favorecer o desenvolvimento da planta.

Diferentes manejos de pastejo adotados em determinadas condições e sistemas produtivos resultam em mudanças na intensidade de desfolha das plantas, o que causa alteração na estrutura do dossel, mudando as proporções dos componentes morfológicos (SANTOS et al., 2018). As alterações nas proporções desses componentes provocam mudanças na composição química da forragem disponível ao consumo animal, uma vez que o aumento de colmos em relação às folhas tende a diminuir as frações digestíveis e elevar as menos digestíveis e indigestíveis, pois os colmos são estruturas de sustentação caracterizadas pela presença de carboidratos estruturais e alto teor de lignina

(CARVALHO et al., 2007). Por outro lado, os manejos que resultam na maior presença de lâminas foliares na estrutura do dossel tendem a atender de forma mais eficiente às exigências nutricionais dos animais em produção mantidos nesses sistemas devido a sua composição química e digestibilidade (BARBERO et al., 2015).

No sistema de produção de bovinos a pasto, independente da espécie forrageira utilizada, o controle da desfolhação é fator determinante da sustentabilidade do ecossistema, principalmente por se tratar de um evento de caráter antagônico, ou seja, a planta utiliza as folhas para captar luz e realizar fotossíntese, produzindo carboidratos que permitem a manutenção da vida e o desenvolvimento. Por outro lado, esse mesmo componente morfológico, a folha é a fração da planta forrageira que compõe a maior parte da dieta de animais em pastejo (RUGGIERI et al., 2008). Portanto, há necessidade de encontrar soluções de manejo que favoreçam tanto a planta forrageira quanto o animal em pastejo, permitindo alta produtividade de forragem, aliada a um elevado desempenho.

A altura do dossel é uma variável de fácil mensuração e que permite a estimativa da quantidade de forragem presente em determinada área. Segundo Hodgson (1990), é uma das medidas que fornece melhor indicação da produção de forragem e desempenho animal.

Pesquisas foram desenvolvidas com o capim-Marandu, sob lotação contínua, com diferentes alturas de manejo por diversos autores (CASAGRANDE et al., VIEIRA et al., 2011), nesses trabalhos adotou-se o método de manejo no qual a taxa de lotação foi variável como forma de permitir o controle e a manutenção das condições e metas de altura de pasto pré-determinadas. Os autores citados encontram que a altura de pastejo ideal para esse cultivar Marandú é de 25 cm quando adotado o pastejo contínuo com lotação variável.

De acordo com Mott (1960) ao aumentar a taxa de lotação, com objetivo de elevar o ganho por área, a oferta de forragem diminui e, conseqüentemente, o ganho de peso individual é reduzido. No entanto, o uso de adubação, pode melhorar ambos os ganhos sem perder o ponto de equilíbrio, em razão de que, esta técnica tem como característica elevar o aporte de nutrientes no solo para melhorar a produção da planta forrageira, além de ter significativos benefícios no valor nutritivo e características morfológicas do pasto (CORSI e MARTHA JR, 2001), observando-se sempre os critérios de manejo adequado para a espécie forrageira utilizada (DELEVATTI et al., 2019).

1.2.2. Fertilização Nitrogenada

A adubação das pastagens, principalmente a nitrogenada, é um dos fatores mais importantes para elevar o nível de produção de forragem por área (DE OLIVEIRA et al., 2020). Sendo assim, o N é o elemento que mais limita a produtividade dos pastos (FACTORI et al., 2017), e apresenta correlação positiva na produção de folhas do dossel, aumentando o valor nutritivo das forragens e a produção de matéria seca (AGUILAR et al., 2016), proporciona maior perfilhamento (MESQUITA et al., 2000).

A disponibilidade de nitrogênio é um dos fatores mais importantes nos processos de crescimento e desenvolvimento da planta (GARCEZ NETO et al., 2002). O aumento do teor de nitrogênio no solo por meio de fertilização é uma das formas de incrementar a produção de forragem, principalmente quando a forrageira responde a aplicação deste nutriente (MARTUSCELLO et al., 2005), senão houver limitações de outros nutrientes e fatores climáticos (BURGI, 2002).

As respostas ao nitrogênio são dependentes da forrageira, uma vez que a produtividade, o valor nutritivo e a persistência são características inerentes a cada espécie, sendo, portanto, atributos dependentes da constituição genética, das condições

climáticas e edáficas e do manejo adotado (DIAS et al., 2000). A eficiência da adubação nitrogenada depende de alguns fatores, como época, parcelamento das aplicações, condições climáticas e o manejo correto dos pastos, de tal forma que se possa aproveitar a forragem disponível, convertendo-a em produto animal (BERNARDI et al., 2018).

Estudo realizado por Magalhães et al. (2007) compararam a não utilização de N com a fertilização de 300kg de N/ha/ano, sendo demonstrado uma produção de matéria seca de folha do capim braquiária de até 3.678 kg/ha em resposta a adubação. Ao elevar o N disponível no solo, tem-se como resposta a melhoria do teor de proteína bruta (PB) e alterações na qualidade da proteína e carboidratos na planta (DUPAS et al., 2016).

As gramíneas tropicais manejadas com doses elevadas de N (150 a 500kg/N/ha) possuem de 40 a 50% dos compostos nitrogenados na forma solúvel (FONSECA et al., 2022; POPPI & McLENNAN, 1995). Sendo assim, pastos adubados com fertilizantes nitrogenados e bem manejados, apresentam alta fração de proteína de rápida degradação ruminal (SANTOS et al., 2007; DELEVATTI et al., 2019), notando-se um aumento das frações nitrogenadas A2 e principalmente A1.

1.2.3 Suplementação com aditivo durante a recria a pasto nas águas

A fase de recria tem forte influência sobre o período de terminação, com vista a atingir o peso de abate em animais mais jovens (RESENDE et al., 2008). Nesta fase, os animais geralmente são criados a pasto, forma mais econômica na produção de bovinos.

A utilização de suplementação da dieta de bovinos em pastejo tem como objetivo suprir os nutrientes deficientes no pasto (REIS et al., 2009) a fim de obter melhores resultados na síntese de novos tecidos corporais dos animais. Aliada às boas práticas de manejo de pastagem, a suplementação se torna adequada no sistema de produção, pois

aumenta o desempenho animal (REIS et al., 2012; BARBERO et al., 2015) e reduz o ciclo de produção, abatendo assim animais mais jovens.

As estratégias de suplementação da dieta na recria, no período das águas ou secas são planejadas em função da oferta e qualidade de forragem disponível, desta forma, pode-se formular suplementos proteicos/ energéticos, energéticos ou proteicos, a fim de alcançar os ganhos de pesos almejados.

A suplementação da dieta a pasto utilizando concentrado é uma ferramenta estratégica para melhorar as características qualitativas da dieta sobre o desempenho animal, a taxa de lotação e produção de carne por unidade de área. Essa técnica é capaz de favorecer o encurtamento do período de terminação uma vez que os animais chegam mais pesados nessa fase. Em estudo com novilhos a pasto no período das águas Valente (2015) concluíram que a inclusão de fontes proteicas nos suplementos onde a quantidade de forragem não é limitante melhora o desempenho dos animais, que chegarão a fase de terminação mais pesados.

Em pastos onde a energia não é um fator limitante, suplementos proteicos demonstram respostas positivas na síntese de proteína microbiana (DETMANN et al., 2014). Por outro lado, pasto bem manejados, adubados, com alta oferta de folha, suplementos energéticos e proteicos / energéticos com proteína não degradável no rúmen (PNDR), pode resultar em alto desempenho animal, uma vez que a proteína do pasto não é um fator limitante. Nesse caso, o fornecimento de energia adicional via suplemento, associado aos altos teores de N solúvel das forrageiras (REIS et al. 2009) favorecem o crescimento microbiano no rúmen, a digestibilidade dos nutrientes, consequentemente, gera benefícios no crescimento animal (HADADD & GOUSSOUS, 2005).

Deste modo, a suplementação alimentar tem como finalidade suprir a deficiências de nutrientes do pasto para promover o aumento da taxa de ganho de peso, maior

deposição de tecidos musculares e maior rendimento de carcaça, abatendo assim animais mais jovens (EUCLIDES FILHO et al., 1997).

Adicionalmente ao uso de concentrado tem se trabalhado com o uso de aditivos que são adicionados ao suplemento com intuito de melhorar a conversão alimentar e produção de carne ou leite. Dentre os aditivos utilizados há os prebióticos que atuam estimulando seletivamente a proliferação ou ação de bactérias benéficas no trato gastrointestinal dos animais.

1.2.4. Cultura de Levedura (*Saccharomyces cerevisiae*)

As leveduras são microrganismos unicelulares do reino dos fungos e são obtidas através de processos considerados naturais. Elas se desenvolvem no processo de fermentação de cana-de-açúcar para produção de álcool ao fermentar a sacarose. Apesar de existirem mais de 500 espécies de leveduras, a *Sacharomyces cerevisiae* é a mais utilizada na alimentação de bovinos (ALMEIDA et al., 2011). As leveduras apresentam formato oval arredondadas ou elípticas dependendo da reprodução, bem como das condições de cultivo e idade da cultura. Possuem entre 5 – 16 µm de comprimento por 3 -7 µm de largura (AMORIM, 2005; BONATO et al., 2015).

O gênero *Saccharomyces* constitui um grupo de leveduras de amplo conhecimento humano, sendo a representante mais conhecida, a espécie *S. cerevisiae*, muito utilizada na indústria farmacêutica e panificação, bem como na produção de bebidas alcoólicas (cerveja, vinho, uísque, tequila, entre outros) e etanol para combustíveis de veículos auto motores (FERREIRA, 2011).

Culturas microbianas vivas como *Aspergillus oryzae* (fungo) e *S. cerevisiae* (levedura) e seus respectivos extratos foram utilizados como suplementos alimentares na dieta dos animais por anos. A *S. cerevisiae* é conhecida por ter mais de duas mil cepas

listadas no “American Type Culture Collection Catalogue” (ATCC). Essas diversidades de espécies diferem na habilidade de promover mudanças na fermentação ruminal, apresentando assim, cepas específicas para ruminantes (NEWBOLD et al., 1995; REIS et al., 2006; FRANÇA e RIGO, 2011).

As leveduras podem ser classificadas de distintas maneiras e essa classificação é dependente do número de células viáveis e composição. As leveduras vivas possuem em sua composição pelo menos 15×10^9 células vivas de unidades formadoras de colônia (ufc) por grama de produto, podendo, ou não, conter o meio onde cresceram (ALMEIDA et al., 2011; ARRIGONI et al., 2011; ALUGONGO et al., 2017). Enquanto, a cultura de levedura é um produto que contém levedura viva, morta e o meio de cultura em que as células de levedura foram cultivadas, além de produtos metabólicos produzidos durante a fermentação. Já as leveduras mortas/autolisadas, são microrganismos que podem ser obtidos por meio de processos industriais no qual sua morte é induzida, sem atuação ativa no ambiente ruminal, apenas disponibilizado componentes da parede celular como β -glucanos e mananoligossacarídeos aos microrganismos ruminais, assim como aminoácidos, nucleotídeos, vitaminas do complexo B, ácidos orgânicos e vitaminas. (KROGER et al., 2017).

A *Saccharomyces cerevisiae* vem sendo muito utilizada na alimentação animal com o intuito de promover a melhora no ambiente ruminal através do fornecimento de substratos que beneficiam o crescimento das populações microbianas, principalmente as bactérias celulolíticas, principais degradadoras de fibra, sendo assim considerada uma boa fonte melhor de energia e proteína para os microrganismos. Vários casos de aumento no desempenho animal são documentados na literatura quando os ruminantes foram suplementados com aditivos microbianos. Os mecanismos propostos no aumento no desempenho animal estão relacionados com a produção de compostos antimicrobianos,

competição com organismos desejáveis no trato digestório, produção ou estímulo de enzimas, metabolismo ou detoxificação de compostos indesejáveis, estímulo de resposta imune no animal, produção de nutrientes (aminoácidos, vitaminas) ou outros fatores estimuladores do crescimento no animal (FULLER 1989).

Os resultados obtidos com o uso de cultura de levedura ainda são controversos por conta da falta de padronização do processo e da matéria prima fermentada, podendo variar em função do estágio de lactação em vacas de leite, maior ou menor teor de concentrado na dieta, dose de levedura utilizada (ZHU et al., 2017) ou ainda pelo número de células viáveis (JIANG et al., 2017).

De acordo com Zhu (2017) ao fornecer uma dieta com forragem de baixa qualidade (39% da dieta basal e 61% de concentrado) e suplementar com doses crescentes (0, 60, 120 e 180 g/vaca/dia) de cultura de levedura, verificou que as concentrações de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) aumentaram em função da dose utilizada, porém sem diferença na razão acetato:propionato, sendo este aumento atribuído ao crescimento das populações de microrganismos envolvidos na digestão da fibra como bactéria celulolíticas como *Ruminococcus flavefaciens* e *Fibrobacter succinogenes* e fungos.

A cultura de levedura que foi avaliada neste estudo apresenta uma ampla gama de metabólitos produzidos, resultante do metabolismo dos aminoácidos, através de um longo e controlado processo fermentativo da levedura *Saccharomices cerevisiae* do processo de extração de etanol oriundo do milho. Os metabólitos presentes no produto são fatores de crescimento para microbiota ruminal, principalmente das bactérias degradadoras de fibras e das bactérias consumidoras de ácido láctico, resultando em maior ganho de peso e melhor rendimento de carcaça em bovinos de corte.

1.3. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da adubação nitrogenada na pastagem associada a suplementação com a inclusão da cultura de levedura sobre consumo, balanço de nitrogênio, e desempenho de tourinhos Nelore recriados em pastos de capim Xaraés. Adicionalmente avaliar a implicações da adubação e suplementação sobre as características estruturais e composição química da forragem.

1.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras De Carnes. Censo Agropecuário. **Disponível em:** < <http://abiec.com.br/>>. 2022.

ADESOGAN, A.T, ARRIOLA, K.G, JIANG,Y, et al. Symposium review: Technologies for improving fiber utilization. **J Dairy Sci.**;102(6):5726-5755. doi:10.3168/jds.2018- 15334, 2019.

AGUILAR, P.B.D, TEIXEIRA, F.A, SILVA, F.F.D, PIRES, A.J.V, NASCIMENTO, P.V.N, SANTOS, O.O.D. Economic viability of production of Nelore heifers on *Urochloa brizantha* cv. Marandu pastures deferred and fertilized with nitrogen. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 38(1), 69-76, 2016.

AZENHA, M.V. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento do capim-marandu submetido à alturas de pastejo em lotação contínua com e sem suplementação. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária - UNESP, 2010. 93p.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, 2010.

BARBERO, R.P, MALHEIROS, E.B, ARSAÚJO, T.L.R, NAVE, R.L.G, MULLINIKS, J.T, BERCHIELLI, T.T, RUGGIERI, A.C, REIS R.A. Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. **Animal Feed Science and Technology**, v. 209, p. 110-118, 2015.

BERÇA, A. S., CARDOSO, A. D. S., LONGHINI, V. Z., TEDESCHI, L. O., BODDEY, R. M., REIS, R. A., & RUGGIERI, A. C. Protein and carbohydrate fractions in warm-season pastures: effects of nitrogen management strategies. **Agronomy**, 11(5), 2021.

BERNARDI, A, SILVA, A.W.L., BAREETTA, D. Meta-analytic study of response of nitrogen fertilization on perennial summer grasses. **Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia**, 70(2), 545-553, 2018.

BURGI, R. Manejo de pastagens com altas lotações. In: **Intensificação da pecuária de corte no Brasil. São José do Rio Preto: BOVIPLAN**, 2002. p.17- 48.

CARVALHO, T.B.D. e, ZEN, S.D. The beef cattle chain in Brazil: evolution and trends. **Revista iPecege**, v.3, n.1, p.85-99, 2017.

CASAGRANDE, Daniel Rume et al. Características morfológicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2108-2115, 2010.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; PAGOTTO, D. S. Sistema radicular: dinâmica e resposta a regimes de desfolha. In: MATTOS, W. R. S. (Ed.) **A produção animal na 16 visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. p.838-852. 2001.

COSTA, K.D.P, DE OLIVEIRA, I.P, FAQUIN, V. Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do Cerrado. **Embrapa Arroz e Feijão Documentos (INFOTECA-E)**. 2006.

DELEVATTI, L. M., CARDOSO, A. S., BARBERO, R. P., LEITE, R. G., ROMANZINI, E. P., RUGGIERI, A. C., & REIS, R. A. Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. *Scientific reports*, 9(1), 1-9, 2019.

DE SOUZA, P.T.; BANYS, V.L; DIAS, M.; STEIN, V.C.; CADORE, R.; SCHUMACHER, P.V. Physiological Characteristics, Root Mass and Crude Protein of *Brachiaria brizantha* Cv. Marandu under Inoculation or Nitrogen Fertilization. **Anis... 10th International Rangeland Congress** p. 224., 2016.

DETMANN, E, VALENTE, É.E, BATISTA, E.D, Huhtanen P. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. **Livestock Science**, 162, 141-153, 2014.

DOMINGUES, Camille Carijo et al. **Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém submetidas à suplementação autolimitante**. 2022. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

DUPAS E, BUZETTI S, RABELO FHS, SARTO A, CHENG NC, FILHO MCMT, GALINDO FS, DINALLI RP, DE NIRO GAZOLA R. Nitrogen recovery, use efficiency, dry matter yield, and chemical composition of palisade grass fertilized with nitrogen sources in the Cerrado biome. **Australian Journal of Crop Science**, 10(9), 1330., 2016.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Efeito da suplementação com concentrado sobre idades de abate e características de carcaça de bovinos nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1096-1102, 1997.

FACTORI, M.A, GOMES SILVA, P.C, GONÇALVES, D.M, NETO, S., NETO, A.S, MARATTI, C.H.Z, TIRITAN, C.S. Produtividade De Massa De Forragem E Proteína Bruta Do Capim Mombaça Irrigado Em Função Da Adubação Nitrogenada. **Colloquium Agrariae**, vol. 13, No. 3, 2017.

GALINDO, F.S.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M; DUPAS, E.; CARVALHO, F.D.C. Manejo da adubação nitrogenada no capim- Mombaça em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, 41(4), 31-40, 2018.

GARCEZ NETO, AMÉRICO FRÓES et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1890-1900, 2002.

HOFFMANN, Alvair et al. Does the effect of replacing cottonseed meal with dried distiller's grains on Nellore bulls finishing phase vary between pasture and feedlot?. **Animals**, v. 11, n. 1, p. 85, 2021.

HRISTOV, A.N., VARGAS, G., CASSIDY, T., et al. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on ruminal fermentation and nutrient utilization in dairy cows. **J Dairy Sci.** 2010. doi:10.3168/jds.2009-2379.

HODGSON, J. Grazing Management - Science into Practice. Longman **Handbooks in Agriculture**. London, UK. 203p, 1990.

JIANG, Y, OGUNADE, I.M, ARRIOLA, K.G, et al. Effects of the dose and viability of *Saccharomyces cerevisiae*. 2. Ruminal fermentation, performance of lactating dairy cows, and correlations between ruminal bacteria abundance and performance measures. **J Dairy Sci.**;100(10):8102-8118. doi:10.3168/jds.2016-12371, 2017.

- KOSCHECK, J. F. W., ROMANZINI, E. P., BARBERO, R. P., DELEVATTI, L. M., FERRARI, A. C., Mulliniks, J. T., ... & Reis, R. A. How do animal performance and methane emissions vary with forage management intensification and supplementation. *Animal Production Science*, 60(9), 1201-1209., 2020.
- LEITE, R. G., CARDOSO, A. D. S., FONSECA, N. V. B., SILVA, M. L. C., TEDESCHI, L. O., DELEVATTI, L. M., ... & REIS, R. A. Effects of nitrogen fertilization on protein and carbohydrate fractions of Marandu palisadegrass. *Scientific Reports*, 11(1), 1-8., 2021.
- MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. Pastagens no Cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens. Planaltina: **Embrapa Cerrados**. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50). 2002.
- MARTUSCELLO, Janaina Azevedo et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1475-1482, 2005.
- MOTT, G. O. Grazing pressures and the measurement of pastures production. Anais... **International Grassland Congress**, 8., Proceedings... Reading: p.606- 611, 1960.
- NAGARAJA, T.G. Microbiology of the Rumen. In: **Rumenology**.; 2016:39-60.
- OLIVEIRA, D. S. Substituição da virginiamicina por produtos à base de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas de bovinos. 2020. 35 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

ONGARATTO, FERNANDO. Emissão de Gases do solo, estrutura do Dossel e Morfogênese do Capim Marandu Submetido à Estratégias de Intensificação. **Tese (doutorado)**- Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2021.

POPPI, D. P, MCLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

REIS, R. A., RUGGIERI, A. C., CASAGRANDE, D. R., & PÁSCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38, 147-159, 2009.

REIS, R.A, RUGGIERI, A.C, OLIVEIRA, A.A, AZENHA, M.V., CASAGRANDE, D.R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, p. 642-655, 2012.

RESENDE, F.D.; SAMPAIO, R.L.; SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A.; FARIA, M.H.; FERREIRA, L.H. Estratégias de suplementação na recria e terminação de bovinos de corte. Efeitos do nível de suplementação na recria sobre o desempenho na terminação. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 45., 2008, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2008.

ROMANZINI, E.P.; BERNARDES, P.A.; MUNARI, D.P.; REIS, R.A.; MALHEIROS, E.B. A review of 25 three important points that can improve the beef cattle

productivity in Brazil. **Animal Husbandry, Dairy and Veterinary Science**, v.2, n.3, p.1-4, 2018.

SANTOS, F.A.P., CORREIA, O.S., RAMALHO, T.R., COSTA, D.F.A. Sistemas intensivos de recria de bovinos com suplementação em pastagens e confinamento. **Anais... Simpósio sobre Bovinocultura de Corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte**. 6, Piracicaba, p. 183-219, 2007.

SANTOS, E.R., CARVALHO, B.R., RODRIGUES, P.M., BASSO, K.C., DE CARVALHO, N.A. Características estruturais do capim-marandu diferido com alturas e doses de nitrogênio variáveis. **Archivos de zootecnia**, 67(259), 420-426, 2018.

SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A. Supplementary feeding of grazing animals. In: HACKER, J.B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pasture. Farnham Royal: **Commonwealth Agricultural Bureau**, p.409-425, 1982.

ZHU, W., WEI, Z., XU, N., et al. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on performance and rumen fermentation and microbiota in dairy cows fed a diet 14 containing low quality forage. **J Anim Sci Biotechnol.** ;8(1):1-9. doi:10.1186/s40104-017-0167-3, 2017.

CAPÍTULO 2 – EFEITOS DA ADUBAÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO COM INCLUSÃO DE CULTURA DE LEVEDURA NO DESEMPENHO E BALANÇO DE N EM TOURINHOS NELORE RECRIADOS EM PASTOS DE ÁGUAS.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma vasta extensão territorial, a qual favorece a pecuária de corte extensiva, sendo a pastagem a principal fonte de alimento (McMANAUS et al., 2016). No entanto, esta prática quando realizada sem uso de tecnologia torna o sistema menos competitivo e sustentável. Desta forma, na busca por maior eficiência da produção tem sido utilizada tecnologia, como a adubação, manejo das pastagens e o uso de aditivos na suplementação da dieta (CARDOSO et al., 2016). As práticas de adubação e suplementação propiciam maior retenção de nitrogênio, diminuição da excreção de N na urina e desta forma, diminui as emissões de óxido nitroso (CARDOSO et al., 2020; DALLANTONIA et al., 2021; D'AUREA et al., 2021).

O nitrogênio é o nutriente de maior requerimento pelas plantas, pois é necessário em todas as fases do desenvolvimento vegetal (DE SOUZA et al., 2016). A fertilização nitrogenada pode proporcionar melhorias nas características químicas da forragem (teor de proteína e de FND digestível), além de aumentar a produtividade de forragem (DUPAS et al., 2016).

Outra forma de otimizar a produção de bovinos em pastagens é a utilização da suplementação com aditivos (prebióticos) como estratégia para diminuição do tempo da recria, potencializando o consumo de forragem, aumentando significativamente o ganho de peso dos animais (MEDEIROS et al., 2010).

A suplementação com uso de aditivos como a cultura de levedura vem sendo empregada para melhorar a eficiência do sistema de produção, por serem capazes de estimular o crescimento de microrganismos ruminais desejáveis, como as bactérias

fermentadoras de carboidratos fibrosos, por exemplo, *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens* e *Fibrobacter succinogenes*. (DOMINGUES, 2022).

Os produtos à base de levedura aumentam a eficiência do uso do nitrogênio, estimulando o crescimento de microrganismos, aumentando a quantidade de bactérias no meio ruminal. O aumento do grupo de bactérias celulolíticas *Ruminococcus albus* e *Fibrobacter succinogenes*, por conta do crescimento da população microbiana, aumenta o requerimento por nitrogênio amoniacal pelas bactérias aumenta, fazendo com que sua concentração diminua no meio ruminal e aumentando a eficiência de síntese proteína microbiana (ADESOGAN et al., 2018), consequentemente aumentando a eficiência do uso de nitrogênio.

Objetivou-se quantificar os efeitos da adubação nitrogenada na pastagem associada a suplementação com a inclusão da cultura de levedura sobre o consumo, balanço de nitrogênio, e desempenho de tourinhos Nelore recriados em pastos de capim Xaraés. Adicionalmente avaliar a implicação da adubação e suplementação sobre as características estruturais e composição química da forragem

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos adotados neste estudo seguiram os princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética do Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), em reunião ordinária em 16 de fevereiro de 2022 (Protocolo nº 254/22).

2.1. Local e área experimental

O estudo foi conduzido no Setor de Forragicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, pertencente à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/Unesp), situada no município de Jaboticabal/SP. O local apresenta latitude de 21°14’05’’ S, longitude de 48°17’09’’ W e 615 m de altitude. Os dados meteorológicos (Tabela 1) durante o período experimental foram extraídos de um conjunto de dados pertencentes ao acervo do Departamento de Ciências Exatas da Estação Agroclimatológica desta mesma IES.

Tabela 1. Valores mensais mínimos e máximos da temperatura, armazenamento de água no solo, evapotranspiração real, deficiência, excedente, precipitação pluvial e dias de chuvas durante o período experimental.

Mês/Ano	Temperatura (°C)		ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)	Chuva (mm)	Dias de Chuva
	Máxima	Mínima						
Dez/2021	30,1	18,8	100	123	0	87	206,1	13
Jan/2022	29,7	19,9	100	123	0	161	262,2	14
Fev/2022	30,8	19,6	100	113	0	86	140,2	9
Mar/2022	31,9	20,0	68	124	6	0	146,7	9
Abr/2022	30,2	17,5	56	89	7	0	22,9	5

ARM: armazenamento de água no solo; ETR: evapotranspiração real; DEF: deficiência; EXC: excedente. Dados obtidos do Departamento de Ciências Exatas de FCAV/Jaboticabal, localizada a 800 m da área experimental.

Os animais foram mantidos em uma área experimental composta por 22 ha, formada com *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf cv. Xaraes, dividida em 12

piquetes experimentais de aproximadamente 1,8 ha cada, além de 0,5 ha de piquete reserva.

As amostras de solos foram coletadas, antes do início do experimento, no dia 02/10/2021, para realização de análise de fertilidade. Esses dados foram utilizados para ajuste de NPK e posterior adubação da área.

2.2.1. Experimento, animais e método do pastejo

O experimento foi conduzido durante a fase de recria dos animais, no período das águas, entre dezembro 2021 e abril 2022. Foram utilizados 60 tourinhos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*), com peso corporal (PC) inicial médio de aproximadamente 230 +/- 10 kg. O método de pastejo utilizado foi o pastejo contínuo com taxa de lotação variada, 60 foram utilizados como animais “testers” e os outros 60 como reguladores, de acordo com a técnica “put and take” (Mott e Lucas, 1952) para manutenção da altura dos pastos em 30 cm, equivalente à interceptação luminosa (IL) de 95%.

2.2.3 Delineamento experimental e tratamentos

Na fase de recria, 60 animais testers foram distribuídos ao acaso em quatro tratamentos com três repetições (piquetes) cada, com arranjo fatorial 2 x 2 (A x B; Fator A: pasto adubado e não adubado e Fator B: com e sem inclusão de cultura de levedura – (Cultron®).

Os tratamentos experimentais foram:

Tratamento 1: Suplemento proteico/energético com Cultron® à 0,3% do peso corporal (Pasto adubado com 100kg de Nitrogênio);

Tratamento 2: Suplemento proteico/energético à 0,3% do peso corporal (Pasto adubado com 100kg de Nitrogênio);

Tratamento 3: Suplemento proteico/energético com Cultron® à 0,3% do peso corporal (Pasto não adubado);

Tratamento 4: Suplemento proteico/energético à 0,3% do peso corporal (Pasto não adubado).

Os animais foram suplementados pela manhã (9:00 h), sendo suplemento proteico/energético composto por milho moído e farelo de soja (Tabela 2). Antes de iniciar o período experimental os animais foram submetidos a 15 dias de adaptação as condições experimentais, durante esse período os animais receberam suplemento à 0,1%; 0,2% até 0,3% do peso corporal.

Tabela 2. Composição dos suplementos utilizados na recria de tourinhos Nelore em pastos de capim Xaraés durante o período das águas (2021/2022).

	Suplemento	
	Cultron	Sem Cultron
<i>Proporção de Ingredientes (%MS)</i>		
Milho moído	51,80	51,80
Farelo de Soja	-	1,00
Cultron	1,20	-
Lambisk S.A*	47,00	47,00
Sal Branco	-	0,20
<i>Composição química dos suplementos (% MS)</i>		
MS (%)	90,8	91,1
MO (%)	70,1	68,5
EE (%)	3,08	1,98
PB (%)	24,01	22,72
FDN (%)	31,21	22,89
FDNi (%)	11,00	10,00
NDT (%)	55,90	54,71

* Lambisk AS (Níveis de garantia): Ca 50/72g/kg; P 12 g/kg; Na 20 g/kg; Mg 2.00 mg/kg; S 12g/kg; Zn 850 mg/kg; Cu 230 mg/kg; F 200 mg/kg; Mn 200 mg/kg; Co 14 mg/kg; I 16 mg/kg; Se 4 mg/kg; Monensina 200 mg/kg, Proteína Bruta 220 g/kg.

O período experimental compreendeu 112 dias divididos em 4 períodos de 28 dias cada. As avaliações das variáveis massa de forragem, composição morfológica e química foram realizadas a cada 28 dias. O desempenho animal foi avaliado durante 84 dias com uma pesagem inicial e final com jejum sólido e líquido. O consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio foram avaliados entre os dias 90 e 100 do período experimental.

2.2.4. Massa, composição morfológica, oferta e taxa de acúmulo de forragem

A altura média do dossel foi avaliada a cada 7 dias, a partir da medição de 80 pontos aleatórios por piquete com auxílio de uma bengala graduada, para ajustar a lotação e assim manter a altura do pasto em 30 cm (BARTHARAM, 1985). As avaliações da massa foram feitas a cada 28 dias totalizando 4 avaliações durante o período experimental.

A massa de forragem (MF) foi estimada por meio do corte e coleta de quatro amostras de forragem em pontos representativos (altura média do dossel) em cada piquete. A forragem foi cortada rente ao solo em área delimitada por aro circular de 0,25m², na altura média do dossel. As amostras foram pesadas, depois divididas em 2 partes, sendo uma para determinação da composição morfológica dos pastos, separadas manualmente em material morto (folha e colmo), colmos verdes (bainha foliar e colmo) e folhas verdes, e a outra para estimativa da disponibilidade de matéria seca total (MST, kg MS/ha) de forragem de cada piquete. As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72h e pesadas.

2.2.5. Valor nutritivo

As avaliações da composição química da forragem consumida foram realizadas através das coletas de pastejo simulado a cada 28 dias, pelo método *hand-plucking* (SOLLENBERGER et al., 1995), que consiste em colher a forragem após prévia observação do hábito de pastejo dos animais.

As amostras coletadas foram identificadas e levadas ao laboratório. Após pesadas, foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas e pesadas novamente para determinação da MS. Em seguida, foram processadas em moinho tipo

Wiley, com peneira de malha de 2 mm para quantificação do FDNi e 1 mm para quantificação bromatológica. Após moídas, as amostras foram quantificadas quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MN), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizando o aparelho Nirs (Near – infrared spectroscopy) (MOORE et al., 1994), previamente calibrado. A leitura foi realizada utilizando-se os comprimentos de onda de 400 a 2500 nanômetros (nm) em um aparelho NR6500 da NIRSystems.

2.2.6. Desempenho Animal

O ganho médio diário (GMD) dos animais foi avaliado por meio das pesagens nos dias 0 e 84 do período experimental, após jejum prévio alimentar e hídrico de 14h. Foram realizadas pesagens a cada 28 dias sem jejum prévio para ajuste na taxa de lotação, monitoramento dos animais, aplicação de vermífugos e vacinas obrigatórias, quando necessários.

O ganho por área foi calculado considerando os ganhos individuais médios dos animais “testers” e o número de animais dias em cada piquete durante o período avaliado, considerando o número de animais dias. Os animais usados como reguladores foram considerados nos cálculos para determinação da taxa de lotação e ganho por área considerando os dias de ocupação destes em cada piquete (Mott e Lucas, 1952). O peso corporal total dos animais mantidos em cada piquete, em cada período determinado, permitiu determinar a taxa de lotação em unidade animal por hectare (1 UA considerou 450kg PC/ha).

2.2.7. Consumo e digestibilidade de nutrientes

O consumo e digestibilidade dos nutrientes foram avaliados em 9 animais *testers*, por tratamento (três animais/piquete: totalizando 36 animais) após o término da avaliação do desempenho.

A estimativa da produção fecal foi realizada utilizando o óxido de cromo (Cr_2O_3) como marcador externo, fornecido 10 gramas a cada animal durante 10 dias, sete dias de adaptação e os três dias finais de coleta de fezes (HOPPER et al., 1978) e FDNi marcador interno. O Cr_2O_3 foi acondicionado em cartuchos de papel e fornecimento diariamente pela boca dos animais com auxílio de um aplicador de bolus, às 9 horas da manhã. As coletas de fezes foram realizadas conforme a programação: 1º dia- 16:00h; 2º dia – 11:00h; 3º dia – 06:00h. Posteriormente, as amostras foram secas em estufa de circulação forçada a 55°C por 72 horas, moídas à 2mm em moinho tipo Willey para determinação de FDNi e 1mm para análise da composição bromatológica (Thomas Scientific, Swedesboro, NJ, EUA).

A recuperação fecal Cr_2O_3 foi determinada seguindo a metodologia de Williams et al (1962), a partir desses dados foi calculado a excreção fecal (FE) através da equação proposta por Detmann et al. (2001). O consumo de forragem foi calculado com base nas concentrações de FDNi da forragem e fezes.

$$FE (kg d) = Cr2O3 \text{ consumo } (g/d) / Cr2O3 \text{ concentração } (g/kg DM)$$

$$\text{Consumo de forragem } (kg DM d) = (FE (kg d) \times \text{FDNi fezes } (\%)) / \text{FDNi forragem } (\%)$$

O consumo individual de suplemento foi estimado utilizando o dióxido de titânio (TiO_2), segundo metodologia descrita por Titgemeyer et al., (2001). O TiO_2 foi fornecido no concentrado na dose de 10 gramas por animal dias, homogeneizado ao suplemento

imediatamente antes do fornecido, durante 10 dias. A quantidade total de TiO₂ fornecida por piquete foi de acordo com a quantidade animais que estava em pastejo. A concentração do indicador nas fezes individuais dos animais foi analisada por espectrofotometria de absorção, e uma curva padrão estabelecida com concentrações 0, 2, 4, 6, 8 e 10 (Myers et al., 2004). Suplemento animal individual a ingestão foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Consumo de Suplemento (kg d)} = (\text{FE (kg d)} \times \text{TiO}_2 \text{ fezes(\%)}) / \text{TiO}_2 \text{ suplemento (\%)}$$

Para estimativa do teor de FDNi as amostras de fezes, bem como as amostras de forragem obtidas via simulação manual de pastejo e os suplementos amostrados por período foram pré-secos em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, moídos à 2 mm e incubados *in situ* por 288 horas como sugerido por Valente et al. (2011). Após incubação as amostras passaram por extração em detergente neutro com a utilização do analisador de fibra Ankom (Ankom Inc., Fairport, NY, EUA).

O consumo de matéria seca total foi calculado somando-se o consumo de forragem e o consumo de suplemento.

A digestibilidade dos nutrientes (DN) foi calculada pela seguinte equação:

$$\text{DN (\%)} = \frac{(\text{MS ingerida} \times \% \text{ Nutrientes}) - (\text{MS excretada} \times \% \text{ Nutrientes}) \times 100}{(\text{MS ingerida} \times \% \text{ Nutriente})}$$

2.2.8. Eficiência de uso de nitrogênio e síntese de proteína microbiana

As coletas de urina foram realizadas na forma de amostra “spot” com micção espontâneas dos animais para estimativa síntese de proteína microbiana, de volume urinário, ureia e N total. Para determinação das concentrações dos derivados de purina (DP), como ácido úrico e alantoína, foram utilizados kits comerciais da marca Analisa pela metodologia enzimática colorimétrica e pela metodologia de Fujihara et al. (1987),

descrita por Chen e Gomes (1992), respectivamente. A excreção total de DP foi calculada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretado na urina, expressas em mmol/dia. A síntese ruminal de compostos nitrogenados (Nmic, g/dia) foi calculada em função das purinas absorvidas (Chen e Gomes, 1992).

O N total foi estimado pelo método INCT-CA N-001/1 (Kjeldahl) e a concentração de ureia através de kits comerciais Analisa[®] pela metodologia enzimática colorimétrica. A excreção diária de creatinina (EC, em mg/dia) foi estimada pelo método Chizzotti et al. (2004). O N excretado via urina foi obtido pela multiplicação do volume urinário pela concentração do N na urina (Chizzoti et al., 2006). Determinação da eficiência do uso de N (EUN) segundo Detmann et al., (2014) segundo a fórmula:

$$\text{EUN} = \text{N retido (g/dia)} / \text{N ingerido (g/dia)}.$$

A determinação do N absorvido foi obtido pela diferença entre o N consumido e o excretado nas fezes, enquanto o N retido foi obtido pela diferença entre o N consumido e excretado nas fezes e urina.

2.2.9. Análise estatísticas

Médias de cada variável coletada foram calculadas para cada piquete. O projeto experimental foi inteiramente casualizados (DIC). As análises estatísticas foram responsáveis por quatro tratamentos e três repetições por tratamento (n = 12). A normalidade dos erros e a homocedasticidade dos dados foram verificadas pelos procedimentos PROC UNIVARIATE do SAS[®] (SAS Inst. Inc., Cary, NC, 2008). O modelo matemático foi representado por:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

em que: Y_{ij} é o valor observado da característica estudada, no tratamento i , m é a média geral (de todas as observações) do experimento, t_i é o efeito do tratamento i ; e_{ij} é o erro

aleatório. Os tratamentos foram comparados usando o teste de Tukey ($P > 0,05$) usando o PROC MIXED de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, 2008).

3. Resultado e discussão

Não houve efeito da interação adubação vs Cultron na produtividade, características morfológicas e bromatológica do dossel forrageiro ($P > 0,05$, Tabela 4). No entanto, a adubação nitrogenada resultou em aumento na fração morfológica folha verde e nos teores de PB e diminuição nos teores de FDNi e de material morto ($P < 0,05$, Tabela 4).

TABELA 4. Massa de forragem, frações morfológicas, bromatologia de pastos de capim Xaraes, adubados ou não com nitrogênio.

Item ¹	Pasto sem Adubação				EPM ²	P - valor			
	Pasto Adubado	Cultron	Controle	Cultron		Controle	A ³	C ⁴	A x C
Massa de forragem (t.MS/ha)		6,69	6,99	6,31	6,32	0,139	0,063	0,592	0,617
Folha Verde (%)		29,56A	33,91A	22,60B	24,73B	0,002	0,001*	0,068	0,526
Colmo Verde (%)		32,85	33,60	32,38	34,47	0,158	0,936	0,584	0,795
Material Morto (%)		37,59A	32,49A	45,01B	40,63B	0,007	0,025*	0,165	0,916
<i>Composição química</i>									
PB (%)		11,78A	11,90A	9,60B	10,06B	0,229	<0,0001	0,439	0,644
MO (%)		83,40	83,65	83,21	82,90	0,124	0,060	0,891	0,257
FDNcp (%)		59,40	59,71	60,12	59,68	0,375	0,658	0,931	0,628
FDA (%)		34,26	34,52	34,07	33,58	0,179	0,110	0,774	0,297
FDNi (%)		21,15A	20,59A	22,45B	22,01B	0,214	0,0009*	0,199	0,875

EMP²: erro padrão da média. A³= efeito da adubação. C⁴= efeito da suplementação com Cultron; PB: proteína bruta; MO: matéria orgânica; FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína; FDA: fibra em detergente ácido; FDNi: fibra em detergente neutro indigestível. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito de adubação e letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito do aditivo cultron no suplemento, a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Nos pastos que receberam adubação nitrogenada, a produção de massa de forragem ocorreu uma tendência a ser significativo ($P=0,063$), esse resultado está correlacionado a taxa de lotação, pode-se afirmar que houve tendência e consequentemente maior proporção de colmo/folha, o consumo não será diferente, devido ao maior número de animais por área, ou seja, maior taxa de lotação, o que gera uma maior disputa por alimento. O nitrogênio é o principal nutriente para manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras, responsável por características ligadas ao porte da planta, tais como o tamanho das folhas, tamanho do colmo, formação e desenvolvimento dos perfilhos (PEDREIRA, 2001). Sendo assim, o N é o elemento que mais limita a produtividade dos pastos (FACTORI et al., 2017) e apresenta correlação positiva com o crescimento e quantidade de folhas.

Nos pastos adubados, foram observados menores teores de FDNi ($P =0,0009$). Segundo estudos realizados por Van Soest (1994), a diminuição dos compostos fibrosos após a aplicação dos fertilizantes nitrogenados acontece devido ao aumento da quantidade de N na planta, que consequentemente auxiliaram no crescimento de novos tecidos, assim, a fertilização com N aumenta os teores de PB, reduzindo, consequentemente, os teores de fibra (DELEVATTI et al., 2019; LEITE et al., 2021).

Os piquetes em que receberam a fertilização com N, houve aumento nos teores de proteína bruta ($P= 0,0001$), isso pode ter ocorrido devido a alteração nas frações proteicas do pasto (FONSECA et al., 2022), e também a melhoria na taxa de renovação de tecidos, uma vez que o fertilizante nitrogenado tem resposta direta no perfilhamento e alongamento de folhas (QUADROS et al., 2023). A elevação no teor de PB causada pelo aumento da síntese de aminoácidos, peptídeos, proteínas, nitrato, diminuindo consequentemente o teor de fibra (DUPAS et al., 2016).

Os resultados de consumo de matéria seca e nutrientes não foram afetados pela interação adubação vs Cultron ($P > 0,05$, Tabela 5). A adubação, e ou a suplementação dos animais com Cultron não afetaram consumo de MS e nutrientes, exceto no consumo de PB que foi maior quando os animais foram suplementados com Cultron.

TABELA 5. Consumo de nutrientes e coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes de tourinhos mantidos em pastos de capim-xaraes, adubados ou não com nitrogênio e suplementados com inclusão de levedura.

Item ¹	Pasto Adubado		Pasto sem Adubação		EPM ²	<i>P</i> - valor		
	Cultron	Controle	Cultron	Controle		A ³	C ⁴	A x C
<i>Consumo (kg/dia)</i>								
CMST	8,29	7,17	7,74	7,30	0,447	0,742	0,177	0,545
CMO	6,89	5,91	6,34	5,92	0,377	0,604	0,157	0,562
CMOD	3,94	3,39	3,37	3,29	0,202	0,211	0,219	0,359
CPB	1,09A	0,89B	0,92A	0,87B	0,048	0,151	0,047*	0,262
<i>Digestibilidade (%)</i>								
DMS (%)	58,67A	58,44A	54,56B	56,11B	0,006	0,006*	0,553	0,430
DMO (%)	58,22A	57,33A	53,33B	55,56B	0,005	0,003*	0,535	0,153
DPB (%)	55,22A	55,33A	47,00B	45,56B	0,012	0,001*	0,763	0,725

EMP²: erro padrão da média. A³= efeito da adubação. C⁴= efeito da suplementação com Cultron. CMST: consumo de matéria seca total; CMO: consumo de matéria orgânica; CMOD: consumo de matéria orgânica digestível; CPB: consumo de proteína bruta; DMS: digestibilidade da matéria seca; DMO: digestibilidade da matéria orgânica; DPB: digestibilidade da proteína bruta. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito de adubação e letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito do aditivo cultron no suplemento, a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey

O consumo de pasto é regido por fatores nutricionais e não nutricionais. Os fatores nutricionais, segundo Reis et al. (2009) são aqueles decorrentes da dieta basal, sendo grande a influência determinada pela fibra insolúvel em detergente neutro que participa diretamente no efeito de enchimento ruminal. Entretanto, fatores não nutricionais estão ligados ao efeito promovido pela planta através da estrutura do dossel disponível ao consumo e ao efeito dos animais na seleção da forragem, tamanho e taxa de bocado e tempo de pastejo (MCLENNAN & POPPI, et al., 2007).

Trabalhando com ajuste na taxa de lotação e altura de 25 cm, não houve diferença no consumo de nutrientes, exceto a proteína bruta, devido ao valor nutritivo da forragem associado com a suplementação com a inclusão da cultura de levedura.

Em estudo, Hodgson et al. (1994) observaram que quando há limitação na oferta de folhas verdes, o animal modula o seu consumo diminuindo a qualidade do que é ingerido. No presente estudo, não houve limitação na oferta de forragem, assim, as necessidades nutricionais dos animais foram atendidas, pois não houve restrição no consumo de forragem devido à elevada oferta de MS.

O aumento no consumo médio de PB ($P < 0,047$) em resposta à suplementação se deve a composição do suplemento com aditivo que apresenta maior teor de PB (MOORE, 1980).

A digestibilidade não foi afetada pela suplementação com cultura de levedura ($P > 0,05$), no entanto a adubação com nitrogênio, pastos adubados resultaram em maiores valores da digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO) e da proteína bruta (DPB) ($P > 0,05$).

A cultura de levedura fornece fatores estimulatórios como vitaminas ou ácidos dicarboxílicos, principalmente o ácido málico, que são fornecidos pelas leveduras e servem como substratos para as bactérias utilizadoras de ácido lático, promovendo o

crescimento e a proliferação destes microrganismos, favorecendo sua atividade (MARTIN & NISBET, 1992).

A qualidade da fibra, baixa lignificação, alto teor de folhas da forragem que compunha a dieta basal dos animais presente neste estudo, apresentado uma elevada digestibilidade da matéria seca (Tabela 5), a taxa de passagem conseqüentemente também será maior. Segundo Mertens e Grant, (2020) a ingestão de alimento é responsável por 70% da variação no potencial de produção animal e os 30% restantes é advindo da digestibilidade e eficiência de utilização dos alimentos.

A digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica e da proteína bruta sofreram diferenças significativas em pastos adubados ($P < 0,05$), isso ocorreu devido a composição química da forragem consumida, sendo observadas os menores valores de FDNi ($P = 0,0009$) e maiores valores de PB ($P < 0,0001$), como já discutidos.

TABELA 6. Desempenho de tourinhos Nelore recriados em pastagem de capim-xaraes, adubados ou não com nitrogênio e suplementados com a inclusão de cultura de levedura.

Item ¹	Pasto Adubado		Pasto sem Adubação		EPM ²	P - valor		
	Cultron	Controle	Cultron	Controle		A ³	C ⁴	A x C
PVi (kg)	236,4	236,4	234,9	240,2	2,24	0,820	0,596	0,596
PVf (kg)	319,8	312,7	322,6	311,4	2,447	0,775	0,176	0,857
GMD (kg/dia)	1,00 a	0,92 b	1,06 a	0,88b	0,21	0,876	0,005	0,324
Taxa de lotação (UA/ha)	3,22A	3,17A	2,62B	2,26B	0,287	0,0001	0,356	0,328
Ganho área (@/ha)	35,12 Aa	33,37Aa	29,19Ba	21,95Bb	0,280	0,0001	0,043	0,229

¹PVi: peso vivo inicial; PVf: peso vivo; GMD: ganho médio diário. ²EMP: erro padrão da média. ³A= efeito da adubação. ⁴C= efeito da suplementação com Cultron. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito de adubação e letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito do aditivo cultron no suplemento, a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

O ganho médio diário (GMD) não foi afetado pela adubação nitrogenada ou ausência da mesma (Tabela. 6). No entanto, houve aumento no GMD nos animais suplementados com cultura de levedura ($P=0,005$), devido ao maior consumo de PB neste tratamento.

Pasto adubados resultaram em aumento na taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (@/ha) ($p=0,0001$). A adubação nitrogenada do pasto tem como principal resultado o aumento da produção de massa de forragem, Tabela 3, resultando no aumento da taxa de lotação e conseqüentemente elevado ganho por área como apresentado na Tabela 5. Devido ao ajuste na lotação para manter a altura de 30 cm, dispunha menos animais nos pastos não adubados, a quantidade de nutrientes disponível foi semelhante por animal, dado isso os ganhos por animal serem próximos.

Um efeito positivo oriundo da adubação nitrogenada, foi encontrado na taxa de lotação e no ganho por área ($p < 0,001$). O aumento na taxa de lotação pode ter ocorrido devido ao maior acúmulo de forragem, sendo que, esses aumentos podem ser obtidos com a fertilização com nitrogênio e o manejo do capim xaraes a 25 cm de altura do dossel. A média anual da taxa de lotação brasileira é de 1,3 cabeças/ha (WEDEKIN et al., 2017), inferior aos resultados deste estudo. A utilização da adubação nitrogenada em associação com a suplementação, também aumentou o ganho por área, consequência da maior taxa de lotação e maior ganho médio diário, resultados semelhantes foram observados por Cecato et al., (2017).

TABELA 7. Eficiência de uso de nitrogênio e síntese de proteína microbiana de tourinhos mantidos em pastagem de capim-xaraes, adubados ou não com nitrogênio e suplementados com a inclusão de cultura de levedura.

Item ¹	Pasto Adubado		Pasto sem Adubação		EPM ²	P - valor		
	Cultron	Controle	Cultron	Controle		A ³	C ⁴	A x C
<i>Utilização de Nitrogênio</i>								
N ingerido (g/dia)	175,25a	132,10b	154,06a	123,96b	9,12	0,2714	0,0074*	0,6129
N fezes (g/dia)	78,98a	56,38b	81,63a	63,12b	5,70	0,5459	0,0142*	0,7974
N urina (g/dia)	24,54	25,74	34,01	18,70	3,73	0,8513	0,9233	0,4838
EDP (mmol/dia)	309,7	278,6	346,9	309,2	16,76	0,5213	0,7963	0,6308
N retido (g/dia)	82,31	41,34	45,38	43,63	24,75	0,0468*	0,0096*	0,0170*
EUN(%)	42,12	32,89	26,78	34,00	0,12	0,0828	0,8000	0,0453*
<i>Eficiência Microbiana (g/dia)</i>								
N microbiano	236,76	211,64	269,31	238,13	14,40	0,5093	0,7565	0,6389
PB microbiano	1212,0	1322,7	1330,1	1318,7	18,77	0,2785	0,4257	0,9480

EMP²: erro padrão da média. EDP: excreção de derivados de purina . EUN: eficiência do uso do nitrogênio. A³= efeito da adubação. C⁴= efeito da suplementação com Cultron. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam efeito de adubação e letras minúsculas na mesma linha diferentes na mesma indicam efeito do aditivo cultron no suplemento, a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey

Os animais que receberam o aditivo Cultron apresentaram uma maior quantidade de N ingerido ($p=0,0074$), comparado ao controle, no entanto apresentaram maior excreção de N nas fezes dos animais comparado aos animais que não receberam o aditivo ($p=0,0142$). Estudos demonstram que independentemente da espécie ou categoria de ruminantes, tais animais apresentam maiores excreção nos teores de fezes e urina conforme a ingestão de N aumenta na dieta, além disso, o N excretado nas fezes está relacionado com a digestibilidade da proteína no ambiente ruminal (SCHWAB e BRODERICK, 2017). O N excretado nas fezes pode ser de origem alimentar, proteína não degradada no rúmen (PNDR) sendo sintetizada no intestino pelos microrganismos.

Em estudo, Vandehaar e St-Pierre (2006) relacionaram a excreção de N nas fezes ao N não digerido no rúmen, à proteína microbiana (Pmic) não digerida no intestino delgado e às fontes endógenas. Dessa forma, Costa- Roura et al. (2020) reportaram que a redução da perda de N através da urina ou fezes é possível através da redução do nível de N dietético e degradação de proteína, também mediante a melhoria na eficiência de captura do N degradado no rúmen por meio da síntese de proteína microbiana, fato este que pode ser explicar a não diferença na excreção de N na urina (Tabela 7).

Animais que receberam a suplementação com aditivo Cultron em pastos adubados apresentaram maiores valores significativos de N retido (g/dia) em comparação ao tratamento que não contia a inclusão do aditivo em pastos não adubados (Tabela 7), o melhor aproveitamento da proteína da dieta suplementada com cultron em pasto adubado tenham ocorrido no pós ambiente ruminal, possivelmente tenha chegado mais proteína metabolizável. Os resultados demonstraram que os animais nos pastos com maiores valores de EUN forneceram quantidade adequadas de N disponível para proteína microbiana (CHIZZOTTI et al., 2015), ou seja, houve um equilíbrio entre o N ingerido e excretado.

Detmann et al. (2014) verificaram que a maior disponibilidade de N proporciona maior EUN em função do aumento na quantidade total de N que pode ser utilizada e aumento na eficiência na utilização de proteína metabolizável, sendo esta possível apenas quando já há disponibilidade de energia no metabolismo.

4. Conclusão

A utilização da adubação nitrogenada nos sistemas de produção de bovinos de corte em pastagem, durante a estação chuvosa, é uma alternativa para aumentar a quantidade de folhas e melhorar o teor de PB e qualidade da fibra da planta e consequentemente possibilita mais animal por área, sem afetar GMD. Já a utilização da suplementação com a inclusão da cultura de levedura aumentou o ganho médio diário, o consumo de proteína bruta e a eficiência de uso de nitrogênio, porém não interferiu no consumo e digestibilidade da forragem.

5. Referência bibliográfica

ADESOGAN, A.T, ARRIOLA, K.G, JIANG, Y., et al. Symposium review: Technologies for improving fiber utilization. **J Dairy Sci.**;102(6):5726-5755. doi:10.3168/jds.2018-15334, 2018.

BARBERO, R.P, MALHEIROS, E.B, ARAÚJO, T.L.R, NAVE, R.L.G, MULLINIKS, J.T, BERCHIELLI, T.T, RUGGIERI, A.C, REIS, R.A. Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. **Animal Feed Science and Technology**, v. 209, p. 110-118, 2015.

- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: ALCOCK, M.M. (Ed.) Biennial Report of the Hill Farming Research Organization. Midlothian: Hill **Farming Research Organization**, p.29-30, 1985.
- BROUGHAM, R.W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, 9, 39–52, 1958.
- CARDOSO, A.S, BARBERO, R.P, ROMANZINI, E.P, TEOBALDO, R.W, ONGARATTO, F, FERNANDES, M.H.R, RUGGIERI, A.C, REIS, R.A. Intensification: A Key Strategy to Achieve Great Animal and Environmental Beef Cattle Production Sustainability in Brachiaria Grasslands. **Sustainability**, v. 12, p. 6656, 2020.
- CARDOSO, A.S, BERNDT, A, LEYTEM, A, ALVES, B.J.R, DE CARVALHO, I.D.N, DE BARROS, SOARES, L.H, Urquiaga S, Boddey RM. Impact of the intensification of beef production in Brazil on greenhouse gas emissions and land use. **Agricultural Systems**, v.143, p. 86-92, 2016.
- CHEN, X.B.&GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives – an overview of technical details. Bucksburnd: **Rowett Research Institute**, 21p., 1992.
- CHIZZOTTI, M. L.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; CHIZZOTTI, F. H. M.; CAMPOS, J. M. S.; MARCONDES, M. I.; FONSECA, M.

A. Consumo, digestibilidade e excreção de ureia e derivados de purinas em novilhas de diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2006.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos** (INFOTECA-E), 2014.

DELEVATTI, L. M., CARDOSO, A. S., BARBERO, R. P., LEITE, R. G., ROMANZINI, E. P., RUGGIERI, A. C., & REIS, R. A. Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. **Scientific reports**, 9(1), 1-9, 2019.

DE SOUZA PT, BANYS VL, DIAS M, STEIN VC, CADORE R, SCHUMACHER PV. Physiological Characteristics, Root Mass and Crude Protein of *Brachiaria Brizantha* Cv. Marandu under Inoculation or Nitrogen Fertilization. **Anis... 10th International Rangeland Congress** p. 224., 2016.

DETMANN, E., VALENTE, E. E. L.; BATISTA, E. D.; HUHTANEN, P. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. **Livestock Science**, v. 162, n. 1, p. 141–153, 2014.

DUPAS, E., BUZETTI, S., RABELO, F.H.S., SARTOa, A., CHENG, N.C., FILHO, M.C.M.T., GALINDO, F.S., DINALLI, R.P., De NIRO GAZOLA, R.. Nitrogen recovery, use efficiency, dry matter yield, and chemical composition of palisade grass fertilized with nitrogen sources in the Cerrado biome. **Australian Journal of Crop Science**, 10(9), 1330, 2016.

- FUJIHARA, T.; ORSKOV, E.R.; REEDS, P.J., KYLE, D.J. The effect of protein infusion on urinary excretion of purine derivatives in ruminants nourished by intragastric nutrition. **Journal of Agricultural Science**, v.109, p.7-12, 1987.
- HOPPER, J.T.; HOLLOWAY, J.W.; BUTTS JR., W.T. Animal variation in chromium sesquioxide excretion patterns of grazing cows. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4, p.1098-1102, 1978.
- KLINGMAN, D.L, MILES, S.R, MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of the American Society of Agronomy**, 35(9), 739– 746, 1943.
- MOORE, J.E. BRANT, M.H. KUNKLE, W.E. HOPKINS,D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science.Suppl.** 2.v.77, p.122-135, 1999.
- MOTT GO, LUCAS HL. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6°, 1952, Pennsylvania. **Anais...Pensylvania State College**.p.1380-1395.1952.
- ORELLANA BOERO, P., BALCELLS, J., MARTÍN-ORÚE, S.M., LIANG, J.B., GUADA, J.A. Excretion of purine derivates in cows: endogenous contribution and recovery of exogenous purine bases. **Livestock Production Science**, v.68, p.243-250, 2001.

POPPI, D.P., MCLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture.

Journal of Animal Science, v.73, p.278-290, 1995.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R. PASCOA, A.G. Suplementação

da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista**

Brasileira de Zootecnia, v.38, p.147-159, 2009.

SOLLENBERGER, L.E., D.J.R. CHERNEY. Evaluating forage production and quality.

The Science of Grassland Agriculture, Iowa State University Press, p.97-110.,

1995.