

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE TOURINHOS
NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM DE CAPIM
MARANDU ADUBADOS COM DIFERENTES FONTES DE
NITROGÊNIO**

Fábio Eduardo Giampietro Junior

Orientador: Ricardo Andrade Reis

Coorientador: Natalia Vilas Boas Fonseca

Jaboticabal - SP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE TOURINHOS
NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM DE CAPIM
MARANDU ADUBADOS COM DIFERENTES FONTES
DE NITROGÊNIO**

Fábio Eduardo Giampietro Junior

**Orientador: Ricardo Andrade Reis
Coorientador: Natalia Vilas Boas Fonseca**

Trabalho de Conclusão de Curso (Iniciação Científica)
apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como
parte das exigências para graduação em Zootecnia.

Jaboticabal - SP
10º Semestre/2023

G432c

Giampietro Junior, Fábio Eduardo

Comportamento Ingestivo de tourinhos Nelore recriados em pastagem de capim
Marandu adubados com diferentes fontes de Nitrogênio / Fábio Eduardo Giampietro
Junior. -- Jaboticabal, 2023

43 f. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

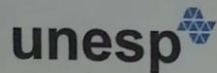
Orientador: Ricardo Andrade Reis

Coorientadora: Natalia Vilas Boas Fonseca

1. Adubação Nitrogenada. 2. Comportamento Alimentar. 3. Pastagens Manejo. I.
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO:

Zootecnia

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: Comportamento Ingestivo de tourinhos Nelore recriados em pastagem de capim Marandu adubados com diferentes fontes de nitrogênio

ACADÊMICO: Fábio Eduardo Giampietro Junior

CURSO: Zootecnia

ORIENTADOR (ES): Ricardo Andrade Reis e Natália Vilas Boas Fonseca

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

	(Nomes)
Presidente	Natália Vilas Boas Fonseca
Membro	Matheus Mello Silva
Membro	Izabela Larosa Rigobello

(Assinaturas)

Jaboticabal 04 / 08 / 2023

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 04 / 08 / 2023

Chefe do Departamento

Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matricula Nº 422823-6

Agradecimentos

Agradeço a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP por todo o conhecimento, apoio, estrutura, dedicação e preocupação com o aprendizado de todos os discentes.

Agradeço a todo o corpo docente que tive o prazer de assistir as disciplinas e agregar muito conhecimento para a minha formação como profissional e também como pessoa.

Ao Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis pela orientação, apoio, incentivo e confiança no trabalho realizado, por todo conhecimento passado de manejo de pastagens, nutrição de ruminantes e também na área de gases de efeito estufa e sua importância.

Ao grupo UnespFor que me proporcionou muitos ensinamentos e amigos que me ajudaram muito na minha caminhada durante a graduação e no aprendizado no campo, sempre tendo muita paciência mesmo nas horas mais difíceis, em especial Matheus Mello, Izabela Larosa, Natalia Fonseca, Débora Siniscalchi, Karine Dalla Vecchia, Maria Luiza, assim como muitos outros pós graduandos.

Aos meus pais que sempre me apoiaram e acreditaram em mim, me proporcionando sempre as melhores condições para estudo, me dando forças e me acalmando nos momentos de necessidade e ansiedade, sendo minha base e me impulsionando a ser a melhor versão de mim.

E a Deus, que me protegeu e abençoou toda minha caminhada, me dando a força, coragem e a saúde para passar por todos os desafios e dificuldades.

Sumário

1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura	2
2.1. Manejo de Pastagens	2
2.2. Adubação Nitrogenada.....	5
2.3. Comportamento Ingestivo	10
3. Material e Métodos	15
3.1 Local e área experimental	15
3.2 Tratamentos, animais e método do pastejo	16
3.4 Comportamento Ingestivo.....	18
3.5 Análises estatísticas.....	19
4. Resultados e Discussão.....	19
5. Conclusão.....	23
6. Resumo	23
7. Abstract.....	24
8. Referências.....	25

1. Introdução

O Brasil possui o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, com aproximadamente 202,78 milhões de cabeças, sendo o maior exportador mundial de carne bovina (ABIEC, 2023). A maior parte da produção nacional de bovinos de corte é desenvolvida em sistema extensivo, em áreas de pastagens de aproximadamente 153,79 milhões de hectares (ABIEC, 2023), das quais, as forrageiras tropicais representam um dos recursos alimentares mais práticos e econômicos para a produção animal (CARVALHO & ZEN, 2017).

Dentre todos os nutrientes, o nitrogênio (N) é o mais importante para o crescimento da planta forrageira, pois este desempenha um papel crucial na aceleração dos processos de multiplicação celular, principalmente nas folhas (OLIVEIRA et al., 2020), destacando-se a importância da prática da fertilização nitrogenada (DE SOUZA et al., 2016; LEITE et al., 2022; FONSECA et al., 2022). Esta prática tem como principal resultado o aumento da produção de massa de forragem, sendo importante manter a concentração de N no solo durante a estação de crescimento, o que requer o fornecimento ideal desse nutriente ao solo (OLIVEIRA et al., 2020), em consequência, pode-se elevar a taxa de lotação (DELEVATTI et al., 2019, BERÇA et al., 2023).

Segundo Dupas et al. (2016) e Fonseca et al. (2022), ao elevar o N disponível no solo, têm-se como resposta em pastagens de capim Marandu, melhoria do teor e qualidade das frações proteicas, sendo que as fontes mais utilizadas para adubação nitrogenada são ureia (44 a 46% N), sulfato de amônio (20 a 21% N) e nitrato de amônio (32 a 33% N) (COSTA et al., 2006).

Porém, mesmo sem adubação conseguimos altos ganhos somente com o manejo correto dos pastos, tendo em vista, a estrutura do dossel, o valor nutritivo e suas variações durante o ano. Como podemos observar em Fonseca et al. (2022) que somente manejando a altura do pasto e fornecendo sal mineral, sem nenhuma adubação, conseguiu uma taxa de lotação de 2,69 UA, comparado a 1,02 UA por hectare a nível nacional (ABIEC, 2023).

A estrutura do pasto (porcentagem de folhas, caule, material morto e densidade de perfilhos), a massa e qualidade da forragem afetam o comportamento ingestivo, bem como a quantidade consumida pelos animais (REIS et al., 2012). Por isso a importância do estudo do comportamento ingestivo, que monitora e quantifica as atividades dos bovinos com o intuito de compreender e melhorar o desempenho animal, aferindo os efeitos da qualidade e quantidade nutricional do alimento (MARTINI et al., 2018).

Com isso, o objetivo desse estudo é avaliar o comportamento ingestivo de tourinhos Nelore inseridos em pastagens de *Urochloa brizantha* cv. Marandu adubadas com diferentes fontes de fertilizantes nitrogenados, tendo como hipótese que a fonte utilizada para a adubação não influenciará nesse comportamento.

2. Revisão de Literatura

2.1. Manejo de Pastagens

A área de pastagens do Brasil compreende 154 milhões de hectares, sendo que 81,8% da produção nacional de bovinos de corte (ABIEC, 2023), caracterizam-se por seu desenvolvimento exclusivamente em pastagens majoritariamente em caráter extensivo, das

quais, as pastagens tropicais representam um dos recursos alimentares mais viáveis para a produção animal (CARVALHO & ZEN, 2017; D'AUREA et al., 2021).

Os sistemas extensivos de produção em pastagem, em sua grande maioria, são caracterizados pela carência no uso de inovações tecnológicas, comprometendo assim, a produtividade e lucratividade do sistema (DE SOUZA RAMOS et al., 2017). Para atingir elevados resultados nestes sistemas mais extensivos, faz-se necessário o uso de diversas tecnologias, de formas e intensidades adequadas a cada realidade. Dentre as técnicas utilizadas para elevar a eficiência e produtividade do sistema, destacam-se o manejo das pastagens e adubação nitrogenada (DELEVATTI et al., 2019; GALINDO et al., 2018; LEITE et al., 2021; DALLANTONIA et al., 2021).

Considerando a complexa inter-relação planta-animal em sistemas de pastagem, a compreensão de como a intensificação de pastagens altera as variáveis morfogênicas e estruturais do capim-marandu é fundamental para estabelecer melhores práticas de manejo para alcançar a intensificação sustentável da produção animal (ONGARATTO et al., 2021).

De acordo com Oliveira et al. (2015) estudos com gramíneas tropicais confirmam que a estratégia de manejo baseada no monitoramento da disponibilidade e controle da altura do pasto gera relações altamente consistentes entre as respostas da planta forrageira e dos animais, o que aumenta a compreensão dos efeitos das variações da estrutura do pasto na produção e persistência das plantas (BARBOSA et al., 2007) e no desempenho animal (CASAGRANDE et al., 2011).

Utilizando a altura como critério de manejo tem-se como resposta o controle da massa de forragem e da taxa de lotação que, por sua vez, favorece a determinação

simultânea da qualidade e da quantidade de forragem (CASAGRANDE et al., 2011). Possibilitando assim a manipulação da estrutura do pasto, e determinando um padrão específico de comportamento ingestivo dos animais (DA SILVA et al., 2013). Isso significa que em um sistema de pastejo contínuo com taxas de lotação variáveis, a utilização da altura do pasto como indicador de manejo, é um critério prático e adequado, como observado por Barbero et al. (2015) e Koscheck et al. (2020), que verificaram que em sistemas de pastejo manejados sob lotação contínua e carga variável durante o período de chuvas em pastos de capim marandu, a altura de manejo ideal para manter elevados ganhos individuais e por área é de 25 cm.

Neste contexto, pastos mantidos sob lotação contínua e manejados com ajuste da taxa de lotação determinada por critério de manejo, como a interceptação luminosa de 95% (SANTANA et al., 2017), altura, massa ou oferta de forragem, fazem com que seja possível uma contínua ingestão de folhas jovens, elevando a digestibilidade da forragem consumida (REIS et al., 2012), por esses motivos que conhecer a estrutura do dossel forrageiro e o valornutritivo da forragem, considerando suas variações durante o ano, é fundamental para um bom manejo de pastagens (JAGUARIBE et al., 2019).

Em outras pesquisas conduzidas em pastagens de capim marandu manejadas também a 25 cm de altura, porém adubadas com 180 kg N/ha, foi evidenciado uma alta produção de folhas, acarretando em baixos valores de componentes da fração fibrosa (FDNi em torno de 16%), altos valores de carboidratos não fibrosos (CNF em torno de 18,9%), valores de fibra em detergente neutro livre de cinzas e proteína (FDNcp) de 56% e valores de proteína bruta (PB) de 13,5% (DELEVATTI et al., 2019; BERÇA et al., 2023). O aumento do teor de proteína em pastos adubados foi observado por Alves et al.

(2008); Cecato et al. (2004); Ribeiro & Pereira. (2010); Delevatti et al. (2019); Leite et al. (2022).

Segundo Mott (1960) aumentando a taxa de lotação, objetivando-se elevar o ganho por área, a oferta de forragem diminui e consequentemente, o ganho individual é reduzido. Para Reis et al., (2013) o aumento da oferta de forragem pode promover maior desempenho individual, mas quando a taxa de lotação é reduzida, a produção por área diminui. Levando os dois pontos em consideração, 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, 1997), observando-se sempre os critérios de manejo adequados para a espécie forrageira utilizada (DELEVATTI et al., 2019).

2.2. Adubação Nitrogenada

O N 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 (DUARTE 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 com o crescimento e quantidade de folhas, aumentando o valor nutritivo das forragens e a produção de matéria seca (AGUILAR et al., 2016; DELLEVATI et al., 2019; FONSECA et al., 2022).

A adubação nitrogenada é uma tecnologia utilizada na pecuária de corte que pode melhorar a produtividade da propriedade aumentando a taxa de lotação, principalmente por elevar a produção de massa de forragem (ROMANZINI et al., 2018; DELEVATTI et

al., 2019; LEITE et al., 2022). Para que a adubação nitrogenada seja eficiente, alguns fatores merecem atenção, como manejo correto dos pastos, parcelamento das aplicações, época e condições climáticas, com o objetivo de aproveitar a disponibilidade de forragem, transformando-a em produto animal (BERNARDI et al., 2018), pois a forragem disponível vai afetar o consumo dos animais, sendo a fonte de nutrientes para produção de carne e leite.

Além do aumento do acúmulo de massa de forragem, a adubação nitrogenada melhora o valor nutritivo dos pastos (GIMENES et al., 2011; SILVEIRA et al., 2013; LEITE et al., 2022; DELEVATTI et al., 2019), pois o N recuperado pelas gramíneas tende a aumentar a concentração dos compostos nitrogenados, e como consequência, o teor de PB também, refletindo no consumo de PB dos animais em pastejo. Pesquisas feitas com a gramínea *Urochloa brizantha* cv. Marandu, tiveram como resultado uma relação linear entre a quantidade de fertilizante nitrogenado aplicado e a massa de forragem até uma dose de 270 kg de N ha⁻¹; essa relação linear também foi observada no acúmulo de forragem, que aumentou de 30 a 90 kg de matéria seca ha⁻¹ dia⁻¹, com uma variação de zero a 270 kg de N ha⁻¹ (DELEVATTI et al., 2019).

Gramíneas tropicais manejadas com doses elevadas de N (150 a 270 kg N/ha) possuem de 40 a 50% dos compostos nitrogenados na forma solúvel (FONSECA et al., 2022; LEITE et al., 2021). De acordo com Higgs et al. (2015) os compostos nitrogenados podem ser divididos em frações: Fração A1 – é a parte do nitrogênio amoniacal, um composto solúvel e prontamente degradável no rúmen; Fração A2 – composta pela proteína verdadeira solúvel, de rápida degradação no rúmen; Fração B1 - parte da proteína que não é solúvel, não faz parte da parede celular e também não é nitrogênio amoniacal e apresenta degradação média; Fração B2 - parte da proteína aderida FDN e é

disponível, porém com taxa de degradação muito lenta; Fração C - é a proteína indisponível contida na FDA, associada à lignina e altamente resistente à degradação microbiana e enzimática. Portanto, pastos adubados com fertilizantes a base de nitrogênio e com manejo adequado, tem uma maior fração de proteínas de degradação rápida no rúmen (SANTOS et al., 2007; DELEVATTI et al., 2019; LEITE et al., 2022; FONSECA et al., 2022), notando-se um aumento das frações nitrogenada A2 e, principalmente A1.

Para a adubação nitrogenada de pastagens, as fontes de N mais utilizadas são a ureia (44 a 46% N), sulfato de amônio (20 a 21% N) e nitrato de amônio (32 a 33% N) (COSTA et al., 2006). Dentre os diversos produtos disponíveis no mercado, destaca-se a ureia, que tem a vantagem de ter uma alta solubilidade, menor custo por unidade de N, e grande concentração de N, que acaba diminuindo os gastos com transporte de cada aplicação (FAGERIA, 2014).

Por esses motivos é que é um dos fertilizantes nitrogenados mais utilizados no Brasil (IPNI, 2017). Sua reação no solo causa primeiramente um aumento do pH do solo, principalmente em volta dos grânulos do adubo, isso ocorre devido a ureia ser uma molécula de reação básica, porém, depois da nitrificação do amônio, o pH diminui para valores menores que os originais, resultado da hidrólise da uréia.

Em um estudo realizado por um período de 2 anos com doses crescentes de adubação com ureia (0, 90, 180 e 270 Kg N em pastagem de Marandu), Raposo et al., (2020) observaram que os fluxos diários de N_2O foram positivamente correlacionados com a dose de adubação (5,99; 36,14; 49,53; e 185,69 $\mu\text{g } N_2O\text{-N m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, respectivamente).

Assim como em Correa et al., (2021b), que avaliaram a volatilização da amônia com base em diferentes fontes e doses de N, tendo como resultado que a sequência decrescente da perda acumulada de N foi: ureia > nitrato de amônio > sulfato de amônio, nos dois experimentos analisados. Os fatores de emissão de amônia obtidos foram diferentes de acordo com as doses e fontes de N, que variaram de 6,30% a 44,58% na ureia, 1,05% a 7,71% no nitrato de amônio e 0,78% a 5,27% no sulfato de amônio.

O sulfato de amônio destaca-se entre os fertilizantes nitrogenados pois apresenta a melhor eficiência no crescimento vegetal em comparação com a ureia, pois este causa menores perdas de N pelo processo de volatilização da amônia (GALINDO et al., 2018), perdas estas que frequentemente são inferiores a 1% do nitrogênio aplicado (SCHWENKE et al., 2014). Estas menores perdas são devido ao sulfato ser uma fonte amoniacal de nitrogênio, ou seja, as perdas por volatilização somente ocorrem em pH's mais elevados (>7), e além disso apresenta uma liberação mais lenta no solo, o que pode reduzir a volatilização de amônia (GUIZZI, 2012).

Também pode ser considerado uma fonte de enxofre (24% S), todavia normalmente tem um maior custo por quilograma de N (PRIMAVESI et al., 2004). Porém apresenta um ponto negativo, uma maior acidificação do solo, dado que, para neutralizar a acidificação em função da aplicação de um quilograma de N na forma de sulfato é preciso 5,4 Kg de carbonato de cálcio, já um Kg de N na forma de ureia ou nitrato, são precisos 1,8 Kg de carbonato de cálcio (CABRAL et al., 2016).

As plantas se diferenciam quanto a preferência das formas de N, absorvendo preferivelmente as formas inorgânicas como nitrato (NO_3^-) e amônio (NH_4^+) pelo sistema radicular, pois estas formas são mais facilmente disponíveis para as plantas e

requerem menos energia para serem assimiladas em compostos nitrogenados (SOUZA E FERNANDES, 2006), então, utilizar o nitrato como fonte de N é um modo de diminuir as perdas e melhorar o aproveitamento de nutrientes disponíveis ao dossel (WILLIAMS & MILLER, 2001). Porém, existem fatores que atuam sobre a absorção, como, pH do solo, teor de carboidratos nas raízes, proporção de NO_3^- , NH_4^+ e temperatura (LEMOS, 1996). Conclui-se então, que fornecer o N na forma de nitrato de amônio diminui as perdas de N por volatilização da amônia em comparação com as perdas da ureia, melhorando a eficiência do processo de uso do N pelas plantas (LIMA et al., 2018). A aplicação do nitrato de amônio também afeta o teor de PB da forrageira, do mesmo modo que, das fontes nitrogenadas, especialmente o teor de NNP (nitrogênio não proteico), quando contrastado com a utilização de ureia, em razão da sua absorção mais rápida (ADEJORO et al., 2020).

Ongaratto et al., (2021) em um experimento com 3 doses crescentes de nitrato de amônio (0, 75 e 150 Kg N ha⁻¹ ano) obtiveram como resultado que a massa de forragem foi semelhante entre os tratamentos, porém a taxa de acúmulo foi maior nos tratamentos com aplicação de nitrato. Nesse mesmo experimento a porcentagem de material morto diminuiu conforme o aumento da adubação de nitrato e a proporção de folhas e colmos aumentou conforme o aumento da adubação.

Cada fonte com suas particularidades apresenta pontos positivos e negativos quando utilizadas. Do ponto de vista biológico, ao usar variadas fontes, o objetivo que se tem é de minimizar as perdas de N e recuperar mais N aplicado no sistema solo-planta (MARTHA JUNIOR et al., 2004), levando em conta o sistema de produção, as condições (climáticas), o objetivo e as particularidades. Pois as perdas de N aumentam conforme o

aumento do nível da adubação nitrogenada, fato esse que deve ser observado durante o processo de adubação de pastagens (ROMANZINI et al., 2018).

2.3. Comportamento Ingestivo

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta que ajuda no entendimento do desempenho animal e pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definitivos e discretos de atividades, normalmente denominadas ingestão, ruminação e repouso (Fischer et al., 2000).

Desse modo, discutir as relações estabelecidas entre os bovinos e o ambiente pastoril no qual estão inseridos através do monitoramento e quantificação da distribuição temporal das atividades de pastejo, ruminação e ócio, assim como das decisões de deslocamento, é uma forma de visualizar se o manejo alimentar adotado está influenciando o desempenho animal e a produtividade da pastagem (MARTINI et al., 2018).

Segundo Carvalho et al. (2009) o bocado é a unidade básica do processo de pastejo e pode ser definido como a ação de colheita de forragem pelo animal e seu processamento para deglutição. A presença de alta proporção de colmos, associada a baixa densidade de folhas dificulta a apreensão, causando uma diminuição no tamanho dos bocados, acarretando em um baixo consumo de forragem (STOBBS, 1973; MANNETJE & EBERSOHN, 1980; BURNS & SOLLENBERGER, 2002). À medida que a massa de bocado aumenta, maior quantidade de biomassa é colhida, ocorrendo um aumento no processo de mastigação e manipulação do alimento e, conseqüentemente, a taxa de bocado será menor (HODGSON et al., 1997). Então com a melhora da quantidade

ingerida, têm-se aumento do consumo de forragem, e como resultado um melhor desempenho animal.

De acordo com Poppi et al. (1987) o consumo de matéria seca de animais em pastejo está em função da oferta de forragem, onde a curva de resposta é dividida em duas porções, a primeira fase crescente, onde a capacidade do animal em extrair a forragem (fatores não-nutricionais) é o fator mais importante que afeta o consumo. Nesta porção o comportamento ingestivo e a estrutura da pastagem são muito determinantes no consumo de forragem. Já na segunda fase da curva, os reguladores de consumo mais determinantes são os fatores nutricionais como taxa de passagem, digestibilidade e concentração de produtos metabólicos.

Segundo Carvalho & Moraes (2005), com uma taxa de bocados alta, a chance de o animal ter uma limitação de ingestão e um consequente desconforto no ato de pastejar é de grande certeza, o que aponta que muito raramente os animais se sentirão saciados. Já quando a condição de pasto em que o animal está, possibilita que ele manifeste sua seletividade, este escolhe as partes mais profundas do dossel para conseguir uma maior massa de bocado, fazendo com que sua taxa de consumo seja maior (MOURA, 2016).

Em média, o tempo total de pastejo equivale a 85% durante o dia e 15% durante a noite. O clima tem forte influência sobre o comportamento alimentar, em geral, o consumo dos animais diminui quando a temperatura do ambiente onde este se encontra passa dos 26°C, sendo que em animais pastejando esse efeito é mais pronunciado (PIRES & CAMPOS, 2003). Pastagens apresentam maiores concentrações de CNE (carboidratos não estruturais) no final da tarde-início da noite (240 g/Kg MS) e menores concentrações no início da manhã (160 g/Kg MS) (BRANDI & FURTADO, 2009), portanto, as

apreensões realizadas neste horário fornecem mais nutrientes do que nos demais horários. O que vai de encontro com Carvalho (1997), que diz que os animais intensificam a ingestão de nutrientes de acordo com os teores de carboidratos não fibrosos e matéria seca da planta no período que antecede o pôr-do-sol, o que, aliado ao conforto térmico, explica o pico de pastejo no final do dia.

Além disto, a estrutura do pasto (porcentagem de folhas, caule, material morto, e densidade de perfilhos), a massa e qualidade da forragem afetam o comportamento ingestivo, bem como a quantidade consumida (REIS et al., 2012).

O comportamento ingestivo varia conforme a consistência física da dieta, pois forragens são apreendidas com a língua e cortadas com os dentes incisivos inferiores, já os concentrados são apreendidos com a língua e sugados com a boca, visto que suas partículas são pequenas, não havendo a necessidade de secções, embora ocorram movimentos mastigatórios (ALBRIGHT, 1993).

De acordo com Carvalho et al. (2005), as características associadas à planta que afetam a facilidade de coleta da forragem pelo animal são a altura e a densidade do pasto, a baixa fibrosidade das lâminas foliares, a disposição espacial dos tecidos vegetais preferidos, a presença de barreiras à desfolhação, tais como bainhas e colmos, e o seu teor de matéria seca. Estas qualidades do dossel determinarão o grau de escolha exercido no pastejo pelos animais, e a eficiência com que esta será colhida, expressando o total de nutrientes ingeridos.

O tempo médio que um animal pasteja por dia pode variar de 8 a 16 horas, dependendo das condições de pasto disponível aos animais (HODGSON et al., 1994). O tempo de pastejo tem a utilidade de ser interpretado como um parâmetro das condições

do pasto, pois se houver no pasto uma grande quantidade de forragem disponível para o animal, o tempo de pastejo será reduzido. Nessas condições os animais gastam menos tempo com seleção, apreensão e consumo, além de menor tempo gasto no deslocamento em busca de bocados potenciais, ao mesmo tempo em que mastigam o pasto colhido em bocados anteriores (PRACHE & PEYRAUD, 1997).

Quando o animal está pastejando parado, é considerado que ele está em uma estação alimentar. O tempo de permanência em uma estação alimentar se relaciona com a abundância de forragem, sendo que, quanto maior a massa de forragem total maior é o tempo de permanência na estação alimentar (BAGGIO et al., 2009). De acordo com Carvalho e Moraes (2005) a densidade de folhas por estação alimentar é fator determinante do tempo de permanência do animal na mesma, o que influenciará os padrões de deslocamento do animal. Os animais são motivados à troca de estação alimentar, quando ocorre diminuição na massa de forragem e/ou percepção de melhores oportunidades de consumo em outros locais do pasto (PRACHE & PEYRAUD et al., 2001).

Casagrande et al. (2011) concluíram que o aumento do tempo de pastejo é uma estratégia para compensar a menor taxa de consumo instantâneo, como resultado da diminuição do tamanho do bocado, e aumentar o consumo de forragem quando se tem uma baixa disponibilidade de massa de forragem (LACA et al., 1992). A redução do tamanho do bocado, obriga o animal a passar mais tempo pastejando na tentativa de manter o mesmo nível de ingestão de forragem (CASAGRANDE et al, 2011).

Após a ingestão do alimento o próximo comportamento observado e mensurado para estudo é a ruminação, que é considerada como o tempo em que o animal não estava

pastejando, mas sim mastigando o alimento que veio de volta do rúmen. Segundo Van Soest (1994), o intervalo de tempo em que o animal ruma é influenciado pela natureza da dieta e tem a ver com o teor de parede celular dos volumosos. A ruminação em animais adultos ocupa em torno de 8 horas por dia com variações entre 4 e 9 horas, divididas em 15 a 20 períodos (FRASER, 1980 e VAN SOEST, 1994).

O tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando é considerado ócio, e pode variar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (MARQUES et al., 2000). Dentro do conceito da atividade de ócio também se encontram as atividades de interação social entre os animais. A ingestão de água, se refere ao comportamento de ida ao bebedouro, que está intimamente relacionado com o tempo de pastejo dos animais. De acordo com o NRC (2001), o consumo de matéria seca está dentre os fatores que mais influenciam o consumo de água, assim como a temperatura.

Os resultados do estudo do comportamento alimentar dos ruminantes, servem como um auxílio para o entendimento no que se refere a como os animais ajustam esse comportamento em função das variações observadas no pasto e no ambiente (BRANCIO et al., 2003). Gary et al. (1970) e Salla et al. (1999) afirmaram que o tipo de estudo para avaliar o tempo médio diário de ingestão, ruminação e descanso pode ser feito com a escala de 15 minutos entre as observações, e que estes resultados não diferiram dos encontrados pelo processo contínuo de observação.

Segundo Carvalho et al. (2007), de todos os elementos que são usados para estudar o comportamento animal, o intervalo de tempo entre as observações é de grande importância, isso porque para realizar a observação contínua dos animais é necessária

muita mão-de-obra, então caso o número de animais for muito grande, fica inviável de ser realizado.

3. Material e Métodos

Os procedimentos adotados seguiram os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), em reunião ordinária em 13 de setembro de 2019 (Protocolo nº 011343/19).

3.1 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.

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/19	30,6	20,5	41	130	0	0	167,7	17
Jan/20	31,6	20,5	100	131	0	220	350,4	20
Fev/20	29,8	20,3	100	106	0	75	181,1	18
Mar/20	31,4	18,5	91	111	0	0	101,9	6
Abr/20	30,1	16,1	30	47	33	0	32,6	1

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.

3.2 Tratamentos, animais e método do pastejo

Foram utilizados 48 machos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) com peso corporal (PC) inicial médio de aproximadamente 230 kg, na fase de recria, em regime de pastejo, durante o período das águas entre dezembro 2019 e abril 2020. A área de pastagem é formada com *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf cv Marandu, onde foram utilizados 12 piquetes experimentais, uma área de 9,6 ha, além de 1 ha de piquete reserva. Os pastos receberam adubação de correção de P e K em todos os piquetes de acordo com os resultados da análise de solo, atendendo o preconizado por Werner et al., (1996).

Os animais receberam suplemento mineral (*ad libitum*) e foram mantidos em pastejo contínuo com taxa de lotação variável. Os tratamentos foram constituídos por três fontes de fertilizantes nitrogenados sendo: ureia, sulfato de amônio e nitrato de amônio, com a mesma dosagem de N (150 kg por ha por ano) parceladas em 3 aplicações de 50 Kg de N, e o controle, sem adição de N, perfazendo quatro tratamentos, com três repetições por tratamento (piquetes), 12 unidades experimentais, nas quais foram alojados quatro animais por piquete.

O método de pastejo utilizado foi o pastejo contínuo com taxa de lotação variada, dos 66 animais, 48 foram utilizados como animais “testers” e os outros 18 como reguladores, de acordo com a técnica “put and take” (MOTT E LUCAS, 1952) para manutenção da altura dos pastos em 25 cm, equivalente à interceptação luminosa (IL) de 95%. Esta altura foi adotada com base em estudos realizados por Barbero et al. (2015),

Santana et al. (2017) e Koschesk et al. (2020) que relataram elevados ganhos individuais e por área, quando adotaram este critério de manejo no capim marandu.

De forma a evitar o confundimento pela interação entre os nutrientes das fontes de adubos nitrogenados, os tratamentos foram formulados com a mesma quantidade de N, P, K e S conforme a Tabela 2. O tratamento 150 kg de N/ha na forma de sulfato de amônio, forneceu 180 kg de S/ha. Para igualar a quantidade de S nos outros tratamentos, utilizou-se gesso agrícola, optou-se por fornecer 80 kg de P e 80 kg de K.

Tabela 2. Quantidade de cada elemento e a fonte de fertilizante utilizada por tratamento.

Aplicado (kg/ha)	Tratamento			
	Ureia	SA	NA	CO
Nitrogênio	150	150	150	-
Ureia (45%N)	333	-	-	-
Sulfato de Amônio (20%N)	-	750	-	-
Nitrato de Amônio (33%N)	-	-	450	-
Fósforo e Potássio	80	80	80	80
Formulado NPK: 0-20-20	400	400	400	400
Enxofre	180	180	180	180
Gesso Agrícola (15%S)	1200	-	1200	1200
Sulfato de Amônio (24%S)	-	750	-	-

CO: tratamento controle, sem adição de fertilizante nitrogenado; UR: fertilização com ureia (150 kg de N/ha); SA: fertilização com sulfato de amônio (150 kg de N/ha); NA: fertilização com nitrato de amônio (150 kg de N/ha); N: nitrogênio; S: enxofre; NPK: nitrogênio, fósforo e potássio.

A estimativa da massa de forragem (MF) foi realizada por meio do corte e coleta de quatro amostras de forragem em pontos representativos (altura média) em cada piquete. As amostras foram pesadas inicialmente, depois sub amostradas 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 uma para estimativa da disponibilidade de massa seca total (MST, kg

MS/ha) de forragem de cada piquete. A oferta de forragem (OF) foi calculada em função da MF e da carga animal em cada piquete.

As amostras do pasto que representam a fração consumida pelos animais foram coletadas através do método “hand-plucking” (HALLS, 1954) que consiste em colher a forragem após prévia observação do hábito de pastejo dos animais conforme a tabela 3.

Tabela 3. Massa de forragem, frações morfológicas e composição bromatológica de pastos de capim-marandu adubados com diferentes fontes de nitrogênio durante fase de recia de tourinhos nelore.

Variáveis	Tratamento				EPM	p-Valor
	CO	UR	SA	NA		
Massa de Forragem (t.MS/ha)	5,9b	7,4a	7,6a	6,8a	0,019	<0,001
Taxa de lotação (UA/ha)	2,69b	5,75a	6,04a	5,98a	0,023	0,0001
Oferta de forragem (kg.MS/kg.PC)	4,9	4,2	4,3	3,8	0,195	0,131
Folha Verde (%)	28,3	28,3	29,7	28,0	0,013	0,891
Colmo Verde (%)	26,3b	32,7a	30,9a	31,4a	0,002	0,001
Material Morto (%)	45,3a	38,7b	39,4b	40,4b	0,007	0,003
<i>Composição Química (%MS)</i>						
Matéria Orgânica	90,9b	91,7a	91,5ab	91,1ab	<0,001	0,008
FDNcp ¹	60,3a	58,5ab	56,8b	57,5b	0,004	<0,001
FDNi ²	21,9	21,3	21,7	22,3	0,203	0,886
FDA ³	34,5a	33,1ab	32,2b	32,2b	0,005	<0,001
Proteína Bruta	11,7c	15,9b	17,9a	17,6a	0,002	<0,001

Na linha, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CO: tratamento controle, sem adição de fertilizante nitrogenado; UR: fertilização com ureia (150 kg de N/ha); SA: fertilização com sulfato de amônio (150 kg de N/ha); NA: fertilização com nitrato de amônio (150 kg de N/ha); EPM: erro padrão da média. ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; ²Fibra insolúvel em detergente neutro indigestível; ³Fibra insolúvel em detergente ácido.

3.4 Comportamento Ingestivo

As observações foram feitas nos dias 05, 06 e 07 de março de 2020, durante o período diurno de atividade dos animais, que foi considerado das 6:00h até as 18:00h.

Nas anotações feitas do comportamento dos animais, foi considerado a quantidade de

atividades que estes fizeram no piquete, o intervalo utilizado para anotação foi de 10 em 10 minutos, somando no final 720 minutos de observação por dia. Após os 3 dias de observação foram somados os dados referentes aos comportamentos, que estavam divididos em: ingestão de água no bebedouro = Água, ingestão de sal = Cocho, ócio, pastejo, ruminação e procura por alimento e interação social = atividade, ajustados de Leite et al. (2019).

3.5 Análises estatísticas

Para a análise das informações foi usado o delineamento em blocos casualizados (DBC), os dias foram considerados blocos, e os piquetes foram classificados como repetições dentro de cada bloco. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey, com significância de 5%, sendo comparadas pelo PROC GLM.

4. Resultados e Discussão

Como apresentado na tabela 4, houve diferença estatística somente no comportamento de pastejo entre os tratamentos. Os tratamentos de nitrato e sulfato apresentaram os maiores tempos de pastejo, enquanto que o tratamento com ureia foi o que teve o menor tempo. Já o tempo de pastejo do tratamento com aplicação de ureia, não teve diferença estatística com o tratamento controle, e nem com os tratamentos de nitrato e sulfato ($p > 0,05$).

Tabela 4. Comportamento de bovinos de corte, medidos em minutos, em pastos adubados com diferentes fontes de nitrogênio, durante recria.

Comportamento (min/dia)	Tratamento				EPM	P-valor
	CO	NA	SA	UR		
Água	9,00	14,00	14,00	12,00	52,44	0,4772
Cocho	8,00	10,00	6,00	9,00	29,03	0,5746
Atividade	38,00	28,00	25,00	30,00	222,43	0,3432
Ócio	186,00	145,00	140,00	181,00	2298,58	0,1039
Pastejo	372,00b	456,00a	446,00a	412,00ab	2122,21	0,0023
Ruminação	100,00	71,00	85,00	82,00	1198,08	0,1273

Na linha, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CO: tratamento controle, sem adição de fertilizante nitrogenado; UR: fertilização com ureia (150 kg de N/ha); SA: fertilização com sulfato de amônio (150 kg de N/ha); NA: fertilização com nitrato de amônio (150 kg de N/ha).

Em estudo Cosgrove (1997) relata que a diminuição da massa de forragem, aumenta o tempo de pastejo dos animais, no entanto, os resultados encontrados nesse estudo, se contrapõem, pois, os animais mantidos no tratamento controle passaram menor tempo pastejando. Como observado na análise dos dados da Tabela 3, a massa de forragem e a taxa de lotação do tratamento controle foram 5,88 t.MS por ha e 2,7 UA por ha, respectivamente, valores inferiores aos tratamentos utilizando adubação nitrogenada, os quais apresentaram valor médio de 7,3 t.MS por ha e 5,8 UA por ha, respectivamente. Sendo assim, o maior tempo de pastejo nos tratamentos com uso de diferentes fontes de N, pode ter ocorrido devido a maior taxa de lotação, o que possivelmente resultou em competição/estímulo entre animais, fato que pode ter causado o aumento no tempo de pastejo (ZANINE et al., 2006).

Provavelmente ocorreu uma maior ingestão de forragem por bocado pelos animais mantidos no tratamento controle, resultado da menor relação folha:caule (fator não-

nutricional), fatores estes que determinam o tempo de pastejo ou as dificuldades/facilidade de formação do bocado (ZANINE et al., 2006).

Quando a disponibilidade de forragem é maior, os animais gastam mais tempo na procura desta entre as estações de pastejo. Os bovinos apresentam preferência por determinadas partes das plantas, quando possível selecionam e colhem plantas altas e de fácil ruptura, com maior quantidade de folhas em relação a colmos, e com altos teores de nitrogênio (CARVALHO et al., 2001). Portanto o maior tempo destinado ao pastejo dos animais dos tratamentos em que houve adubação nitrogenada pode ter relação com a melhor qualidade do pasto, que por apresentar maior massa e densidade de forragem estimulou a seletividade dos animais no processo de pastejo.

Hodgson et al. (1994) afirmam que o tempo gasto com a ruminação está relacionado com a qualidade e quantidade do alimento consumido. Os 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 bocados, sendo que, o manejo do pasto adotado faz com que seja muito homogêneo todas essas variáveis de comportamento ingestivo (REIS et al., 2009).

A capacidade ruminal pode ser considerada um fator limitante no processo de ingestão de forragem, pois está relacionado principalmente com características do alimento ingerido, como a digestibilidade do pasto e o conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN). Essas características influenciam na degradação do alimento e no fluxo da digesta pelo rúmen, assim como outras partes do sistema digestivo dos ruminantes (MOURA, 2016).

Como visto na Tabela 3 a FDNcp e a FDA foram maiores no tratamento com aplicação de ureia, o que explica o maior tempo de ruminação observado nesse tratamento, que pode ter ajudado a fazer com que esses animais passassem menos tempo pastejando, pois gastaram mais tempo com a ruminação.

A atividade de pastejo pode ser definida como o tempo que o animal gasta na captura do alimento, e o consumo pode chegar a até 4% de seu peso vivo em alimento fresco a cada intervalo de uma hora (FRASER & BROOM, 1990). Hodgson et al. (1994) citam que o tempo total de pastejo em ruminantes pode variar de 8 a 16 horas, dependendo das condições disponíveis aos animais, como anteriormente mencionado. No presente estudo observou-se variação de 6 a 7:30 horas de pastejo entre os diferentes tratamentos avaliados, intervalo esse que corrobora com as afirmações dos autores.

O tempo de atividade de ida ao bebedouro foi maior nos tratamentos com adubação. Isso pode ser explicado pela maior ingestão de matéria seca pelos animais nos tratamentos adubados, que passaram mais tempo pastejando, portanto, tiveram um maior consumo de matéria seca, que está dentre os fatores que mais influencia o consumo de água (NRC, 2001).

E o maior tempo gasto com ócio e atividade no tratamento controle pode ser explicado pela falta da competição/estímulo entre os animais para o pastejo, devido à baixa taxa de lotação mantida durante o experimento nesse tratamento (ZANINE et al., 2006).

5. Conclusão

Conclui-se que a fonte de nitrogênio utilizada na adubação nitrogenada de pastagens de capim Marandu, e a ausência desta, afetam o comportamento ingestivo de tourinhos Nelore, durante a fase de recria.

Os animais mantidos nos pastos adubados com sulfato e nitrato de amônio apresentaram maior tempo de pastejo e os animais mantidos no tratamento controle apresentaram menor tempo de pastejo. Já os animais mantidos no tratamento com ureia não tiveram diferença no tempo de pastejo com os demais tratamentos.

6. Resumo

O consumo é o principal fator que determina a produtividade animal. Portanto, conhecer o comportamento ingestivo dos animais em pastejo é uma importante ferramenta para elaboração de estratégias de manejo objetivando aumentar a produtividade animal. O presente estudo objetivou avaliar o comportamento ingestivo de 48 tourinhos Nelore na fase de recria, mantidos em piquetes formados por capim Marandu e adubados com diferentes fontes de nitrogênio (N). As avaliações foram realizadas durante três dias consecutivos, sendo os comportamentos avaliados: ócio; água = ingestão de água no bebedouro; ruminação; pastejo; cocho = ingestão de sal; atividade = procura por alimento e interação social. As fontes de N testadas foram: ureia, sulfato de amônio, nitrato de amônio e controle (sem fertilizante nitrogenado), com a dose de 150 kg N por ha. Os quatro tratamentos foram distribuídos em 12 piquetes, três repetições, com quatro animais por piquete. Os dados foram analisados segundo o delineamento em blocos casualizado (DBC) os dias, foram considerados blocos, e dentro de cada bloco os piquetes considerados como repetições. As médias geradas foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando significância a 5%. Os animais mantidos no tratamento controle passaram menos tempo, em minutos, pastejando, comparado com aqueles mantidos nos pastos adubados com sulfato e nitrato de amônio, já os animais que estavam nos piquetes adubados com ureia, apresentaram comportamento semelhante aos dos outros três

tratamentos. Conclui-se que a fonte de N utilizada, e a ausência desta, afetaram o comportamento ingestivo de tourinhos Nelore.

7. Abstract

Consumption is the main factor that determines animal productivity. Therefore, knowing the ingestive behavior of grazing animals is an important tool for developing management strategies aimed at increasing animal productivity. The present study aimed to evaluate the ingestive behavior of 48 Nellore young bulls in the rearing phase, kept in paddocks formed by Marandu grass and fertilized with different sources of nitrogen (N). The evaluations were carried out during three consecutive days, with the evaluated behaviors: idleness; water = water intake from the drinking fountain; rumination; grazing; trough = salt intake; activity = searching for food and social interaction. The N sources tested were: urea, ammonium sulfate, ammonium nitrate and control (without nitrogen fertilizer), with a dose of 150 kg N per ha. The four treatments were distributed in 12 paddocks, three replications, with four animals per paddock. The data were analyzed according to the randomized block design (RBD) the days were considered as blocks, and within each block the paddocks were considered as repetitions. The generated averages were compared by Tukey's test, considering significance at 5%. The animals kept in the control treatment spent less time, in minutes, grazing, compared to those kept in pastures fertilized with ammonium sulfate and nitrate. It is concluded that the source of N used, and its absence, affected the ingestive behavior of Nellore bulls.

8. Referências

ABIEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Beef Report 2023. Disponível em: < <http://abiec.com.br/>

ADEJORO, F. A.; HASSEN, A.; AKANMU; et al. 2020. Substituir a ureia por nitrato como fonte de nitrogênio não protéico aumenta o crescimento dos cordeiros e reduz a produção de metano, enquanto o tanino de acácia não tem efeito. **Animal Feed Science and Technology**, 259, 114360.

AGUIAR, A. P. A.; SILVA, A. M. **Calagem e adubação da pastagem**. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 5., 2005, Lavras. Temas em evidência. Lavras: UFLA, 2005, p. 177-246.

AGUILAR, P. B. D.; TEIXEIRA, F. A.; SILVA, F. F. D.; et al. 2016. Economic viability of production of Nellore heifers on *Urochloa brizantha* cv. Marandu pastures deferred and fertilized with nitrogen. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 38(1), 69-76. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v38i1.28375>

AGUILAR, P. B. D.; TEIXEIRA, F. A.; SILVA, F. F. D. 2016. **Economic viability of production of Nellore heifers on Urochloa brizantha cv. Marandu pastures deferred and fertilized with nitrogen**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 38, n. 1, p. 69-76.

ALBRIGHT, J. L. **Nutrition and feeding calves**: Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ALLEN, M. S. **Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants**. Journal of Animal Science. v. 74, n. 12, p. 3063-3075, 1996.

ALVES, J. S.; PIRES, A. J. V.; MATSUMOTO, S. N. et al. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetidas a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.1-10, 2008.

ARCHER, S.; SMEINS, F. E. Ecosystem-level processes. In: HEITSCHMIDT, R. K.; STUTH, J. W. (Ed.). **Grazing management: an ecological perspective**. Portland: Timber, 1991. p. 109-139.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S. et al. **Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistemas de integração lavoura pecuária**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.215-222, 2009. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982009000200001>.

BAILEY, D. W. et al. **Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns**. Journal of Range Management, Denver, v.49, p.386-400, 1996.

BARBERO, R. P.; MALHEIROS, E. B.; ARAÚJO, T. L. R. et al. **Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls**. Animal Feed Science and Technology, 209, 110-118. 2015.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO, D. JR.; EUCLIDES, V. P. B. et al. 2007. **Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, p. 329-340. DOI: 10.1590-S0100-204X2007000300005.

BERÇA, A. S.; CARDOSO, A. S.; LONGUINI, V. Z. et al. **Protein and Carbohydrate Fractions in Warm-Season Pastures: Effects of Nitrogen Management Strategies**. Agronomy **2021**, 11, 847. <https://doi.org/10.3390/agronomy11050847>. 2021b.

BERÇA, A. S.; ROMANZINI, E. P.; CARDOSO, A. S. et al. **Advances in Pasture Management and Animal Nutrition to Optimize Beef Cattle Production in Grazing Systems**. Animal Feed Science and Nutrition – Production, Health and Environment, v.1, p. 172, agos. 2021.

BERÇA, A. S.; TEDESCHI, L. O.; CARDOSO, A. S. et al. Meta-analysis of the relationship between dietary condensed tannins and methane emissions by cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v. 298, 115564. April. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115564>.

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

BODDEY, R. M.; MACEDO, R.; TARRÉ, R. M. et al. **Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the key to understanding the process of pasture decline**. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v. 103, n. 2, p. 389-403, Jul. 2004.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 5, p.1045-1046, 2003.

BRANDI, R. A.; FURTADO, C. E. Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. spe, p. 246-258, jul. 2009.

BURNS, J.C.; SOLLENBERGER, L.E. Grazing behavior of ruminants and daily performance from warm-season grasses. **Crop Science**, v.42, p.873-881, 2002.

CABRAL, C. E. A.; DA SILVA, C.; SILVA, B. E. M.; et al. 2016. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fertilizantes nitrogenados associados ao fosfato natural reativo. **Comunicata Scientiae**, 7(1), 66-72.

CARDOSO, A. S.; BARBERO, R. P.; ROMANZINI, E. P. et al. **Intensification: A Key Strategy to Achieve Great Animal and Environmental Beef Cattle Production Sustainability in *Brachiaria* Grasslands.** Sustainability 2020, 12(16), 6656; <https://doi.org/10.3390/su12166656>.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. **Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e subprodutos agroindustriais.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 4, p. 1105–1112, 2007.

CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O. **Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 1999. p. 253-268.

CARVALHO, P.C.F. et al. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo.** In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 1., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba, 2001. p.853-871.

CARVALHO, P.C.F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N. et al. **A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade.** In: REIS, R.A. et al. (Orgs.). Volumosos na Produção de Ruminantes. **Anais...** Jaboticabal-SP, Funep, p.107-124, 2005.

CARVALHO, P.C.F; MORAES, A. **Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS PASTAGENS, 1., 2005, Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2005 p. 1-20.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. D. A cadeia Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista IPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017. DOI: 10.22167/r.ipecege. 2017. 1. 85. Disponível em: <https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/109>. Acesso em: 06 jun. 2023.

CARVALHO, P.C.F. **A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo.** In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 2., 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.

CARVALHO, P. C. DE F. et al.. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface plantaanimal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. spe, p. 109–122, jul. 2009.

CASAGRANDE, D. R.; AZENHA, M. V.; VALENTE, A. L. S. et al. 2011. **Canopy characteristics and behavior of Nellore heifers in *Brachiaria brizantha* pastures under different grazing heights at a continuous stocking rate.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 40(11), 2294–2301.

CASAGRANDE, D. R.; RUGGIERI, A. C.; MORETTI, M. H.; et al. 2011. Canopy structure and performance of beef heifers under supplementation in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures maintained with three grazing intensities in a continuous stocking system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 2074-2082.

CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C.; et al. 2004. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 26(3), 399-407.

MELLO, A. C. L.; OTANI, L.; 2001. **O processo de produção de forragem em pastagens.** **Anais...** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 772-807.

CHAMPION, R. A.; RUTTER, S. M.; PENNING, P. D. et al. Temporal variation in grazing behavior of sheep and the reliability of sampling periods. **Applied Animal Behaviour Science**, v.42, n.2, p.99-108, 1994.

COAN, R.M.; REIS, R.A. **Adubação nitrogenada em pastagens:** eficiência no processo. Nota de consultoria, 4p. 2011.

CORREA, D. C. C.; CARDOSO, A. S.; FERREIRA, M. R. et al. Ammonia Volatilization, Forage Accumulation, and Nutritive Value of Marandu Palisade Grass Pastures in Different N Sources and Doses. *Atmosphere*, v. 12, n. 1179. 2021b. <https://doi.org/10.3390/atmos12091179>

COSGROVE, G. P. **Grazing behaviour and forage intake.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.

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

COLEMAN, S. W.; FORBES, T. D. A.; STUTH, J. W. **Measurements of the plant-animal interface in grazing research**. In: MARTEN, G. C. (Ed.) *Grazing research: desing, methodology and analysis*. Madison: Crop Science Society of America, 1989. cap. 4, p.37-51.

CORSI, M.; MARTHA JUNIOR, G. B. **Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161- 192.

COSTA, M. C. G. **Eficiência agrônômica de fontes nitrogenadas na cultura da cana-de-açúcar em sistema de colheita sem despalha a fogo**. 2001. 79 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CUTTLE, S. P.; SCHOLEFIELD, D. **Management options to limit leaching from grassland**. Journal of Contaminat Hydrology, Amsterdam, v. 20, n. 3/4, p. 299-312, Dec. 1995.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. **Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lacting dairy cows**. Journal of Dairy Science, v.77, n.1, p.132-144, 1994.

DA SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. **Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem**. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. Anais. Jaboticabal:FUNEP, 1997. p.1-62.

DA SILVA, S. C.; GIMENES, F. M. A.; SARMENTO, D. O. L. 2013. **Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers On marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management**. Journal of Agricultural Science, v. 151, p. 727–739.

D'AUREA, A. P.; DA SILVA CARDOSO, A.; GUIMARÃES, Y. S. R. **Mitigating Greenhouse Gas Emissions from Beef Cattle Production in Brazil through Animal Management**. *Sustainability*. 2021. v. 13, n. 7207. <https://doi.org/10.3390/su13137207>

DALLANTONIA, E. E.; FERNANDES, M. H. M.; CARDOSO, A. S. et al. **Performance and greenhouse gas emission of Nellore and F1 Angus x Nellore**

yearling bulls in tropical production systems during backgrounding and finishing. Livestock Science, v. 251, n. 104646. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104646>

DELEVATTI, L. M.; CARDOSO, A. S.; BARBERO, R. P. et al. **Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture.** Scientific Reports, 9, 7596. 2019. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44138-x>

DELEVATTI, L. M.; ROMANZINI, E. P.; KOSCHECK, J. F. W. et al. **Forage management intensification and supplementation strategy:** Intake and metabolic parameters on beef cattle production. Animal Feed Science and Technology, 247, 74-82, 2019^a.

DE OLIVEIRA, A. P.; CASAGRANDE, D. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A. et al. 2015. **Supplementation for beef cattle on Marandu grass pastures with diferente herbage allowances.** Animal Production Science, v. 56. DOI: <http://dx.doi.org/10.1071/AN14636>.

DE SOUZA RAMOS, D. G.; OLIVEIRA, F.; FREIRES, L. et al. **Cadeia Produtiva da Carne Bovina no Brasil.** Revista Interação Interdisciplinar, v. 1, n. 1, p. 229-244, 2017.

DE SOUZA, P. T.; BANY, V. L.; DIAS, M. et al. 2016. **Physiological Characteristics, Root Mass and Crude Protein of Brachiaria Brizantha Cv. Marandu under Inoculation or Nitrogen Fertilization.** Anis... 10th International Rangeland Congress p. 224.

DUPAS, E.; BUZETTI, S.; RABELO, F. H. S. et al. 2016 **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, v. 10, n. 9, p. 1330-1338, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/228246>.

DUARTE, M. M.; GABIRA, M. M.; TOMASI, J. C. et al. **Adubação nitrogenada na miniestaquia de erva-mate.** Adv For Sci, v. 7, n. 2, p. 981-988. 2020. <https://doi.org/10.34062/afs.v7i2.9716>

FACTORI, M. A.; GOMES SILVA, P. C.; GONÇALVES, D. M.; et al. 2017. **Produtividade De Massa De Forragem E Proteína Bruta Do Capim Mombaça Irrigado Em Função Da Adubação Nitrogenada.** Colloquium Agrariae, vol. 13, No. 3.

FAGERIA, N. K.; 2014. **Nitrogen management in crop production.** Boca Raton: CRC.

FERRARI, A. C.; LEITE, R. G.; FONSECA, N. V. et al. **Performance, nutriente use, and methanogenesis of Nellore cattle on a continuous grazing system of Urochloa brizantha and fed supplement types varying on protein and energy sources.** Livestock Science, v. 253, 2021, 104716. ISSN 1871-1413. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104716>.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos - Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000

FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidade de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, 2008.

FONSECA, N. V.; CARDOSO, A. S.; BERÇA, A. S. et al. **Effect of nitrogen fertilizers on nitrogen efficiency use in Nellore bulls grazing on Marandu palisade grass.** Livestock Science, v. 263, 2022, 102012, ISSN 1871-1413. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105012>.

FONSECA, N. V.; **Eficiência de diferentes fontes de nitrogênio na qualidade do capim-marandu.** 2021. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/204273>

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behaviour and welfare.** 3 ed. London: Bailliere Tindall, 1990. 437 p.

FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de la granja.** Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

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

GARY, L.A.; SHERRITT, G.W.; HALE, E.B. **Behavior of charolais cattle on pasture.** Journal of Dairy Science, v.30, n.2, p.303-306, 1970.

GUIZZI, M. L. P. **volatilização de amônia de fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada.** 2012. Dissertação (mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica, 2012.

GIMENES, F. M. A.; SILVA, S. C.; FIALHO, C. A. **Ganho de peso e produtividade animal em capimmarandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.46, p.751-759. 2011.

HALLS, L. K. 1954. **The approximation of cattle diet through herbage sampling.** Journal of Range Management, v. 7, p. 269–270.

HAVLIN, J.L.; BEATON, J.D.; TISDALE, S.L. et al. **Soil fertility and fertilizers: na introduction to nutrient management.** 7. ed. 515 p. New Jersey: Pearson, 2005.

HIGGS, R. J.; CHASE, L. E.; ROSS, D. A.; et al. 2015. Updating the Cornell Net Carbohydrate and Protein System feed library and analyzing model sensitivity to feed inputs. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 9, p. 6340-63600.

HODGSON, J. **The control of herbage intake in the grazing ruminant.** Proceedings of the Nutrition Society, v.44, n. 2, p. 339-346, 1985. Doi:10.1079/PNS19850054

HODGSON, J.; COSGROVE, G.P.; WOODWARD, S.J.R. **Research on foraging behavior: progress and priorities.** In: INTERNATIONAL GRASSLANDCONGRESS, 18., 1997, Winnipeg. Proceedings...[Winnipeg], 1997. 1 CD-ROM.

HODGSON, J.; MINSON, D. J.; WILSON, J. R. **Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities.** In: Fahey GC (ed.), Proceedings of the national conference on forage quality, evaluation and utilization, pp. 796–827. *American Society of Agronomy*, Madison, WI, USA, 1994.

HOFFMANN, A.; MORAES, E. H. B. K.; MOUSQUER, C. J. et al. **Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco.** Pesquisas Agrárias e Ambientais. Nativa, Sinop, v.02, n.02, p.119-113, abr/jun 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11869289-Producao-de-bovinos-de-corte-no-sistema-de-pasto-suplemento-no-periodo-seco.html>. Acesso em: 14 set. 2022.

IPNI. **Fertilizantes.** 2017. Disponível em: <http://brasil.ipni.net/article/brs-3132#aparente>.

JAGUARIBE, T. L.; SOARES, N.; RODRIGUES, P. R.; et al. 2019. Estrutura do dossel, massa de forragem e produção de leite em pastagem de cultivares de *Brachiaria sp.* Anais... **Workshop De Iniciação Científica Da Embrapa Gado De Leite**, 23., Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. **Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens.** In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 185-223.

KOSCHECK, J. F. W.; ROMANZINI, E. P.; BARBERO, R. P. et al. **How do animal performance and methane emissions vary with forage management intensification and supplementation?**. *Animal Production Science*, 60(9), 1201-1209, 2020. <https://doi.org/10.1071/AN18712>

LACA, E.A.; ORTEGA, I.M. **Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales**. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 5., 1995, Salt Lake City. **Proceeding...** Salt Lake City, 1995. p.129-132.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; SELIGMAN, N. et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous sward. **Grass and Forage Science**, v.47, n.1, p.91-102, 1992.

LEITE, R. G.; ROMANZINI, E. P.; DELEVATTI, L. M. et al. **Organic additives used in beef cattle feedlot: Effects on metabolic parameters and animal performance**. *Animal Science Journal*, 90(5), 628-636, 2019.

LEITE, R.G., CARDOSO, A. D.; FONSECA, N. V. B. *et al.* **Effects of nitrogen fertilization on protein and carbohydrate fractions of Marandu palisadegrass**. *Sci Rep* 11, 14786 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94098-4>

LEITE, R. G.; HOFFMANN, A.; ROMANZINI, E.P. et al. **Zebu cattle fed dry distiller's grain or cottonseed meal had greater nitrogen utilization efficiency than non-supplemented animals**. *Trop Anim Health Prod* 54, 119. 2022. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03126-6>.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. **Tissue flows in grazed plant communities**. The ecology and management of grazing systems. Wallingford: CAB International, p.03-36, 1996.

LEMOS, G. B.; 1996. **Crescimento e atividade das enzimas de assimilação do nitrogênio em plantas jovens de seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) cultivadas com diferentes relações de nitrato e amônio**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LIMA, J. E. S.; NASCENTE, A. S.; DA SILVEIRA, P. M.; et al. 2018. Volatilização da amônia da ureia estabilizada com NBPT na adubação em cobertura da *Urochloa ruziziensis*. In **Colloquium Agrariae**. Vol. 14, No. 1, pp. 92-100.

LIMA, R.M.B.; FERREIRA, M.A.; BRASIL, L.H.A. et al. **Substituição de milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação**. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.25, n.2, p.347-353, 2003.

LONGUINI, V. Z.; CARDOSO, A. S.; BERÇA, A. S. et al. **Nitrogen fertilizer increased litter deposition and litter N in warm-climate grasslands.** *Nutr Cycl Agroecosyst*, 119, 247-258, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10705-021-10119-8>

MACEDO, M. C. M. **Sistema de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: limitações a sustentabilidade.** In: REUNIÓN LATINO AMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 16.; CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 3., 2000, Montevideo. Anales... Montevideo: Apla, 2000. 1 CD-ROM.

MARQUES, J. A.; LUGÃO, S. M. B.; ABRAHÃO, J. J. S. et al. **COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM “Panicum maximum CV. IPR86 MILÊNIO” SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO.** *Campo Digital: Rev. Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias*, v.8, n.1, p. 51-58, ago, 2013.

MARQUES, O.A.V.; A. ETEROVIC; W. ENDO. **Seasonal activity of snakes in the Atlantic Forest in southeastern Brazil.** *Amphibia-Reptilia*, v.22, p.103-111, 2000.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 3ª edição. London: Academic, 651 p. 2012.

MARTHA JUNIOR, G. B. **Balanço de 15N e perdas de amônia por volatilização em pastagem de capim-elefante.** 1999. 75 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARIONI, L. G. et al. **Manejo da adubação nitrogenada em pastagem.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 155-215.

MARTINI, P.; BRONDANI, I.; ALVES, D. F. et al. (2018). **Comportamento ingestivo de bovinos jovens mantidos em pasto de sorgo ou milheto.** *Boletim De Indústria Animal*, 74(4), 308-318. <https://doi.org/10.17523/bia.v74n4p308>.

MAXWELL, T.J; TREACHER, T.T. **Decision rules for grassland management.** In: POLLOTT, G.E. (Ed.). *Efficient sheep production from grass.* Hurley: British Grassland Society. p. 67-78, (Occasional Symposium, 21). 1987.

MOURA, E. D. **Consumo de forragem por novilhas de corte sob pastejo de papuã.** 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/142693>

MOTT, G. O. **Grazing pressure and the measurement of pasture production** .In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. Proceedings... Reading: University of Reading, p. 606 – 611, 1960.

MOTT, G. E.; LUCAS, H. L. **The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures**. In: International Grassland Congress, 6., 1952, State College. Proceedings. State College: Pennsylvania State College, 1952. p.1380-1395.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7.ed. Washington, D.C.: National Academies of Science, 2001. 381p.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. de O. et al. **Brachiaria brizanta cv. Marandu**. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA CNPGC. Documentos, 21)

OLIVEIRA, A. S. D.; CAMPOS, J. M. D. S.; VALADARES, F. S. D. C. et al. **Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras**: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. Revista Brasileira de Zootecnia, 36(1), 205-215, 2007.

OLIVEIRA, J. K.; CORRÊA, D. C. D. C.; CUNHA, A. M. et al. 2020. Effect of nitrogen fertilization on production, chemical composition and morphogenesis of guinea grass in the humid tropics. **Agronomy** 10 (11), e-1840.

ONGARATTO, F.; FERNANDES, M. H. M. D. R.; DALLANTONIA, E. E. et al. Intensive Production and Management of Marandu Palisadegrass (*Urochloa brizantha* 'Marandu') Accelerates Leaf Turnover but Does Not Change Herbage Mass. **Agronomy**.2021, v. 11, n. 1846. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091846>

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. **Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking**. Grass and Forage Science, v.46, p.15-28, 1991.

RESENDE, H.; CAMPOS, A. T.; PIRES, M. F. A.; **Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. 114 p.

POPPI, D. P.; HUGUES, J. P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Feeding livestock on pasture** New Zealand: Society of Animal Production, 1987. p.55-63.

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

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. **Foraging**: behaviour and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. Proceedings... São Pedro, 2001. p.309-319.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. **Préhensibilité de l'herbepâturée chez les bovinset les ovins**. Productions Animales, Paris, v.10, p.377-390.1997.

PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B.; CECATO, U. et al. **Sistemas para Crescimento e Terminação de Bovinos de Corte a Pasto: Avaliação do Desempenho Animal e Características da Forragem**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.4, p.955-965, 2003.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A. et al. **Adubação nitrogenada em capim-Coastcross**: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 68-78, jan./fev. 2004.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; PRIMAVESI, A. C. **Adubação com ureia em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross sob manejo rotacionado**: eficiência e perdas. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 42 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 30).

RAPOSO, E.; et al. **Greenhouse gases emissions from tropical grasslands affected by nitrogen fertilizer management**. Agronomy Journal. 2020, v. 112, 4666-4680. <https://doi.org/10.1002/agj2.20385>

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A. et al. **MANEJO DA PASTAGEM, DIFERIMENTO, E ESTRATÉGIA DE SUPLEMENTAÇÃO NA ENGORDA DE BOVINOS NO PASTO**. X Congresso sobre Manejo e Nutrição de bovinos CBNA – 19 e 20 de outubro de 2011 – Campo Grande, MS. p. 20-29.

REIS, R.R.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A. et al. **Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, p. 642-655, 2012.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; et al. **Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.147-159, 2009.

REIS, R.A.; VIEIRA, B.R.; CARVALHO, I.P. et al. **Suplementação na Estação Chuvasa**. In: LADEIRA, M.M.; RIBEIRO, J.S.; MACHADO NETO, O.R. et al. International Symposium of Beef Cattle. 1. 2009, Lavras-MG. **Anais...** Lavras: UFLA, v. 1, p. 209-242, 2009a.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A. et al. **Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais**. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., v.13, n.3, p.642-655, 2012.

Reis, R. A.; Valente, A. L. S.; Santos, S. M. C. et al. 2013. **Performance of young Nelore bulls grazing Marandu grass pasture at different heights**. *Tropical Grasslands*, v. 1, p. 114–115.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G.; 2010. Valor nutritivo do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n.12, p.560-567.

ROMANZINI, E. P.; BERNARDES, P. A.; MUNARI, D. P. et al. **A review of three important points that can improve the beef cattle productivity in Brazil**. *Animal Husbandry, Dairy and Veterinary Science*, 2(3), 1-4, 2018.

SALLA, L.E.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X. et al. **Avaliação do comportamento ingestivo de vacas jersey em lactação: aspectos metodológicos**. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.

SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. et al. **Urea levels in multiple supplements for finishing beef cattle on palisade grass pasture during the rainy to dry transition.(Brazil)**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.9, p.1704-1712, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000900025>

SANTANA, S. S.; BRITO, L. F.; AZENHA, M. V.; et al. 2017. Canopy characteristics and tillering dynamics of Marandu palisade grass pastures in the rainy–dry transition season. **Grass and Forage Science**, 72(2), 261-270.

SANTOS, F. A. P.; CORREIA, O. S.; RAMALHO, T. R.; et al. 2007. **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.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regime de lotação continua**. 2003. 76f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ USP, Piracicaba.

SCHWENKE, G. D., MANNING, W., & HAIGH, B. M. (2014). Ammonia volatilisation from nitrogen fertilisers surface-applied to bare fallows, wheat crops and perennial-grass-based pastures on Vertosols. **Soil Research**, 52(8), 805-821.

SILVEIRA, M. L.; VENDRAMINI, J. M. B.; SELLERS, B. et al. **Bahiagrass response and N loss from selected N fertilizer fertilizers**. Grass and Forage Science, v. 70, p. 154-160. 2013.

SOARES, A.; RESTLE, J. **Adubação nitrogenada em pastagem de Triticale mais Azevém sob pastejo com lotação contínua: recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 43-51, fev. 2002.

SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; FRAZÃO, O. S. **Produção de bovinos de corte em sistema pasto/suplemento**. Nutri Time, v. 12, n. 5, p. 3-14, set./out. 2015. Disponível em: <https://nutritime.com.br/artigo-315-producao-de-bovinos-de-corte-em-sistema-pasto-suplemento>. Acesso em: 03 set. 2022.

SOUZA S. R.; FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.24, p.809-819, 1973.

TASCA, F. A.; ERNANI, P. R.; ROGERI, D. A.; 2011. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35(2), 493-502.

T'MANNETJE, L.; EBERSONH, J. P. Relations between sward characteristics and animal production. **Tropical Grassland**, v.14, p.273-280, 1980.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 476 p, 1994.

VIEIRA, B. R.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. et al. (2016). **Ingestive behavior of supplemented Nellore heifers grazing palisadegrass pastures managed with different sward heights**. Animal Science Journal, v. 88. DOI:10.1111/asj.12696.

WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. **Adubação de pastagens**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 18., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 129-156.

WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo** Campinas : Instituto Agronômico, 1996. p.263-273. (IAC. Boletim Técnico, 100).

WHITEHEAD, D. C. **Volatilization of ammonia**. In: WHITEHEAD, D. C. (Ed.). Grassland nitrogen. Wallingford: CAB International, 1995. p. 152-179.

WILLIAMS, L. E.; MILLER, A. J. **Transporters responsible for the uptake and partitioning of nitrogenous solutes**. *Annual Review in Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. Palo Alto, v. 52, n. 1, p. 659-688, 2001.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J. et al. **Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocados de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas**. *Revista Eletrônica de Veterinária*, v. 4, p. 1-10, 2006.