



Ministério da Educação - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia
Campus Ariquemes

**FORAGEIRAS TROPICAIS EM LOTAÇÃO CONTÍNUA E ROTACIONADA
E PARÂMETROS FECAIS EM VACAS LEITEIRAS**

Ariquemes - RO
2024

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia

Campus Ariquemes

Alessandra de Jesus Ribeiro

Orientadora: Luciane de Cunha Codognoto

Coorientadores: Stéfanny R. K. S. Oliveira
Uasley Caldas de Oliveira

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte das exigências do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Ariquemes.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

de Jesus Ribeiro, Alessandra.

Forrageiras tropicais em lotação contínua e rotacionada e parâmetros fecais em vacas leiteiras / Alessandra de Jesus Ribeiro, Ariquemes-RO, 2024. 27 f. : il.

Orientador(a): Prof^ª Dra Luciane da Cunha Codognoto.
Coorientador(a): Prof Ma Stéfanny R. K. S. Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ariquemes-RO, 2024.

1. Alimentação. 2. Fezes. 3. Métodos de pastejo. I. da Cunha Codognoto, Luciane (orient.). II. R. K. S. Oliveira, Stéfanny (coorient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Renilce Silva Morais, CRB-11/906 (Campus Ariquemes)



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Campus Ariquemes

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**Forrageiras tropicais em lotação contínua e rotacionada
e parâmetros fecais em vacas leiteiras**

Acadêmica: Alessandra de Jesus Ribeiro

Orientadora: Luciane da Cunha Codognoto

Conceito Atribuído: Aprovada

Orientadora

Coorientadora

Coorientador

Membro da Banca

Membro da Banca

Ariquemes, 05/07/2024

Ariquemes – RO
2024

DEDICATÓRIA

Para o meu pai, quem eu gostaria que estivesse aqui e compartilhasse comigo essa vitória.

E para minha mãe, por garantir que mesmo na ausência dele, eu nunca me sentisse só.

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente, pela vida, força e Sua misericordiosa graça.

À minha família, minha mãe Luciana Maria de Jesus, minhas irmãs, Patrícia de Jesus do Nascimento, Débora de Jesus Suassuna, Daiana de Jesus Ribeiro, Thais G. Correia Dias e Miriam de Jesus Dias, aos meus cunhados, em especial, o Henrique Suassuna, que me socorreu tantas vezes. Vocês sempre fizeram questão de estar presente, obrigada pelo apoio e entender a minha ausência quando estava dedicada ao estudo ao longo destes anos, sem vocês eu não teria ânimo para continuar.

Aos meus amigos pela imensa dedicação e parceria durante a condução do trabalho, Maiara de Moraes Alves, Magda Souza, Amanda de Oliveira Poletto e Geovani Gabriel G. da Luz, que agarrou o meu trabalho e dedicou-se a ele como se fosse seu.

Obrigada a cada um dos meus amigos que em alguma etapa do trabalho me ajudou, fosse dando ajuda técnica ou apenas me encorajando e tornando a jornada menos árdua. Obrigada, até mesmo àqueles que não estão mais aqui próximo a mim, porém me ajudaram muito e pelos quais cultivo grande apreço.

Ao Instituto Federal de Rondônia, Campus Ariquemes, que me acolheu como aluna de técnico e graduação, a quem devo minha formação profissional, dando-me o apoio e suporte para condução do curso e do experimento.

Aos meus professores, cada um de vocês marcou minha trajetória até aqui, em especial meu coorientador, Uasley Caldas de Oliveira, pelo socorro prestado no meu momento de desespero.

À minha orientadora, Luciane da Cunha Codognoto, eu não sei explicar o que seria de mim e do meu trabalho sem você e seu apoio, mesmo que muitas vezes tivesse que segurar minha mão e arrastar-me ao que eu deveria fazer.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho, muito obrigada!

FORRAGEIRAS TROPICAIS EM LOTAÇÃO CONTÍNUA E ROTACIONADA E PARÂMETROS FECAIS EM VACAS LEITEIRAS

RESUMO

A pecuária exerce importante papel na economia brasileira, e a alimentação animal é determinante para sucesso da atividade, assim avaliações que permitam identificar problemas nesta etapa auxiliam na obtenção de informações e tomadas de decisões cotidianas. Diante disso, objetivou-se avaliar a qualidade e influência de dois métodos de pastejo sobre as fezes de vacas leiteiras. Foram coletadas amostras de alimentos e fezes em duas propriedades rurais distintas, o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos (lotação contínua e rotacionada), e doze repetições, totalizando 24 unidades amostrais. Nos alimentos foram determinados os seguintes parâmetros; matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), cinzas (CZ) e lignina (LIG). Nas amostras de fezes, foram analisados os seguintes parâmetros fecais; escore fecal (EF), potencial hidrogeniônico (pH), MS, FDN e FDA. O método de lotação contínua apresentou pastagem de qualidade inferior ao rotacionado, com níveis superiores de MS, FDN, FDA e LIG, o que resultou em fezes de consistência mais firme e pH elevado. Enquanto as fezes dos animais alimentados por pastagem de lotação rotacionada e de alta qualidade proporcionou EF, teor de MS e pH inferior.

Palavras-chave: Alimentação. Fezes. Métodos de pastejo.

TROPICAL FORAGES IN CONTINUOUS AND ROTATIONAL STOCKING AND FECAL PARAMETERS IN DAIRY COWS

ABSTRACT

Livestock farming plays an important role in the Brazilian economy, and animal feed is a determining factor in the success of the activity, so evaluations that allow problems to be identified at this stage help in obtaining information and making daily decisions. The aim of this study was to evaluate the quality and influence of two grazing methods on the feces of dairy cows. Samples of feed and feces were collected from two different farms. The design adopted was completely randomized (DIC), with two treatments (continuous and rotational grazing) and twelve replications, totaling 24 sampling units. The following parameters were determined in the feed: dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), crude protein (CP), ash (CZ) and lignin (LIG). The following faecal parameters were analyzed in the faecal samples: faecal score (FS), hydrogen potential (pH), DM, NDF and ADF. The continuous grazing method had lower quality pasture than the rotational grazing method, with higher levels of DM, NDF, FDA and LIG, which resulted in feces with a firmer consistency and a high pH. While the feces of animals fed high quality rotational grazing provided a lower FS, DM content and pH.

Keywords: Feed. Feces. Grazing methods.

INTRODUÇÃO

A pecuária bovina exerce papel importante na economia brasileira (TEIXEIRA e HESPANHOL, 2014). De acordo com Vilela et al. (2022), o Brasil é o terceiro maior produtor de leite de vaca do mundo. Entre os anos de 2011 e 2021, a pecuária leiteira vivenciou um impulso tecnológico, que resultou no incremento de 60% na produtividade (ANDRADE et al., 2023).

No país, os animais são criados majoritariamente a pasto, e as pastagens são fundamentais como fonte econômica e primária de alimento para os ruminantes; porém, frequentemente não são manejadas corretamente devido à falta de compreensão sobre crescimento fisiológico e composição nutricional da forrageira. Assim, o manejo inadequado das pastagens interfere na quantidade e qualidade nutricional da forragem (COSTA et al., 2009; CRUZ et al., 2021).

A produção de forragem tropical, embora definida geneticamente, é afetada por fatores relacionados às variáveis, como: temperatura, luminosidade, disponibilidade de água, nutrientes (COSTA et al., 2009; BRAZ et al., 2017). Conhecer tais fatores são fundamentais para adoção do manejo adequado da espécie forrageira. O manejo das pastagens, em conformidade com o ambiente, pode alterar as características morfofisiológicas das plantas (RODRIGUES, 2020) e promover melhoria na qualidade nutricional. Carvalho et al. (2019) destacam que pastagens manejadas promovem a produtividade e rentabilidade; enquanto propriedades de baixo desempenho, produzem menos e necessitam de extensas áreas para garantir o mesmo resultado, caracterizando modelo extrativista de exploração, somado ao manejo inadequado, resultando em degradação das pastagens (VENTUROSO et al., 2015). A intensificação dos sistemas de produção, através do emprego de tecnologias, torna-se importante para estabelecimento de modelo sustentável e produtivo.

Alta produtividade é desejável pelos criadores e exige dieta nutricional mais segura e envolve técnicas capazes de monitorar sua eficiência, auxiliando na tomada de decisões cotidianas (FLOSS et al., 2018). Na criação de rebanhos bovinos, alguns fatores servem como indicadores para o manejo alimentar, como: avaliação dos parâmetros fecais. A aparência das fezes pode indicar alterações no trato digestivo e implicações na saúde e desempenho dos animais (FLOSS et al., 2018). Sendo talvez, o indicativo mais preciso para mudanças na suplementação animal (SCHULTHEISS, 2005). A observação frequente dos animais, revisão do manejo e a leitura do score de fezes, auxiliam os gestores de confinamentos a tomarem

rápidas decisões diante da ocorrência de doenças metabólicas. Segundo Teixeira (1996), os distúrbios alimentares podem causar prejuízos à produção; e, o primeiro sinal de ocorrência, aparece nas fezes dos animais. Em curtos períodos, pequena variação é aceitável; porém, os animais devem apresentar consistência de fezes adequadas, sem grandes variações de semana para semana (LITHERLAND, 2007). Portanto, é importante que se acompanhe e monitore a qualidade da forragem oferecida e os reflexos nas fezes bovinas.

A alimentação afeta as características químicas e físicas das fezes animais, podendo sinalizar sobre a degradabilidade do alimento, taxa de passagem no rúmen e acidose (WALDNER et al., 2007; FLOSS et al., 2018). Xu et al. (2023) destacam que a análise da composição fecal é necessária para obter dados precisos sobre a eficiência digestiva pelos animais. Devido a isso, a leitura do escore fecal, por pessoas treinadas com a metodologia, é ferramenta decisiva nas tomadas de decisões (OGILVIE, 2000).

Apesar da importância em avaliar os aspectos químicos e físicos das fezes, há poucos trabalhos na literatura que relacionam os diferentes manejos alimentar com os parâmetros fecais e saúde animal. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo avaliar a qualidade nutricional de forrageiras em lotação contínua e rotacionada e a influência no estado fecal de vacas leiteiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Ariquemes-RO, situado na localização geográfica 09° 54' 48" de latitude sul e 63° 02' 27" de longitude oeste, a altitude de 142 metros (ARIQUEMES, 2022). O período de coleta de dados coincidiu com o período chuvoso, compreendendo os meses de fevereiro à abril de 2023. Os dados climatológicos do período experimental foram obtidos no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (AGRITEMPO, 2023), Estação TRMM.5264 (Figura 1).

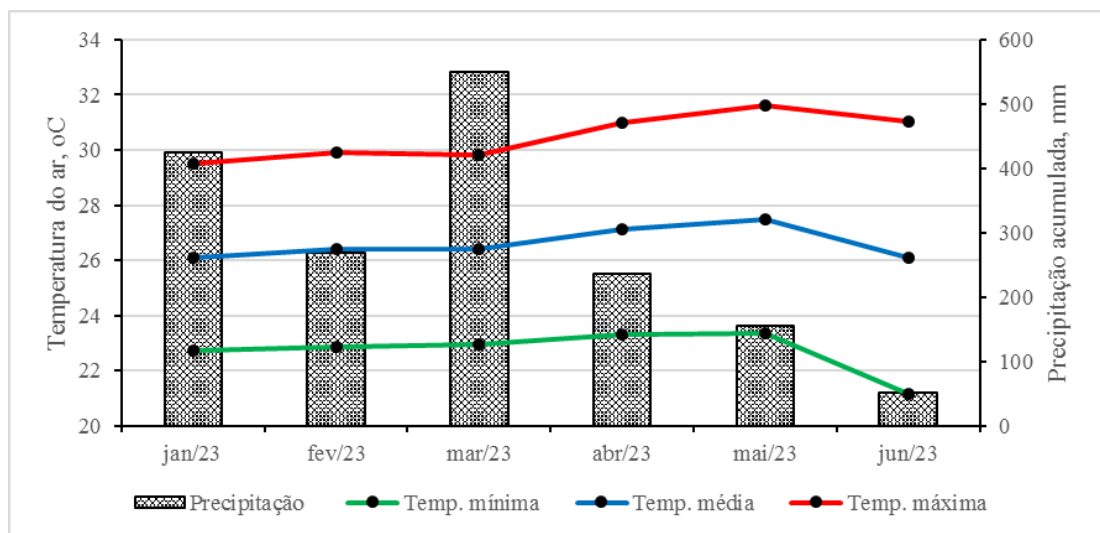


Figura 1. Temperatura do ar e precipitação pluviométrica mensal no primeiro semestre de 2023. Fonte: Elaborado pela autora.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (métodos de pastejo), e doze repetições (em diferentes momentos), totalizando 24 unidades amostrais. Cada método de pastejo (lotação contínua e lotação rotacionada) ocorreu em 2 propriedades rurais distintas.

No manejo de pastejo intensivo, em lotação rotacionada, os animais permaneciam 12 horas nos piquetes, em seguida eram encaminhados até um barracão coberto para ordenha mecânica, realizada duas vezes ao dia (manhã e tarde), e recebiam suplementação de ração à base de grãos (Quadro 1) durante a ordenha. O capim cultivado na área é o *Panicum maximum* cv. Mombaça e, recebiam irrigação por pivô central (Figura 2) e adubação suplementar, conforme recomendação técnica. O pastejo rotacionado ocorreu em 60 piquetes, de aproximadamente 0,27 hectares (ha), totalizando 16 ha.

Quadro 1. Teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) no concentrado ofertado aos animais em lotação rotacionada.

Alimento	MS	PB	CZ	FDN	FDA
	-- (%) --	----- (% MS) -----			
Concentrado	95,38	12,03	8,21	14,34	3,38

Fonte: Elaborado pela autora.

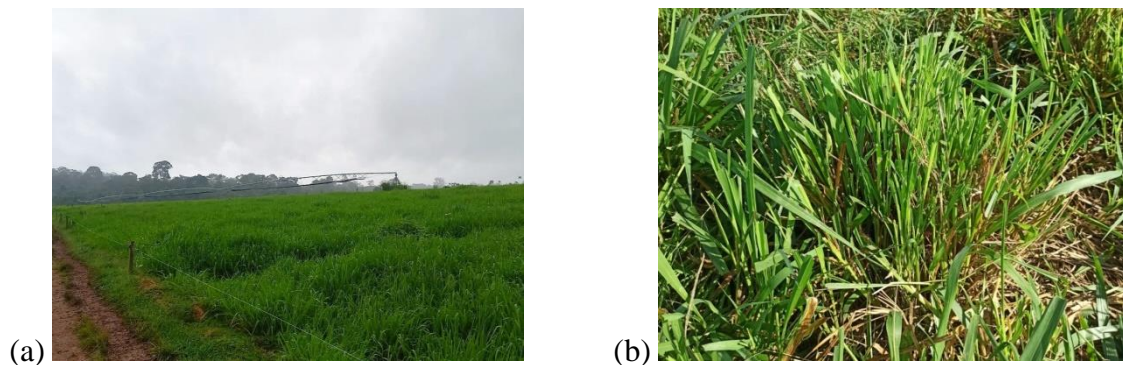


Figura 2. Sistema de irrigação dos piquetes com pivô central em lotação rotacionada, antes do pastejo (a); e, pós-pastejo (b).

Foto: Da autora.

No manejo extensivo, em lotação contínua, os animais obtinham alimento exclusivamente do pasto, e não havia práticas de manejo como: adubação, irrigação, correção de acidez do solo, controle de altura de forragem, taxa de lotação ou rotação. A gramínea explorada constituiu Braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), caracterizando avançado grau de degradação (Figura 3). A área de pastejo consistiu em 6 piquetes, com área aproximadamente de 0,8 ha, totalizando 4,8 ha, em pastejo por tempo indefinido.

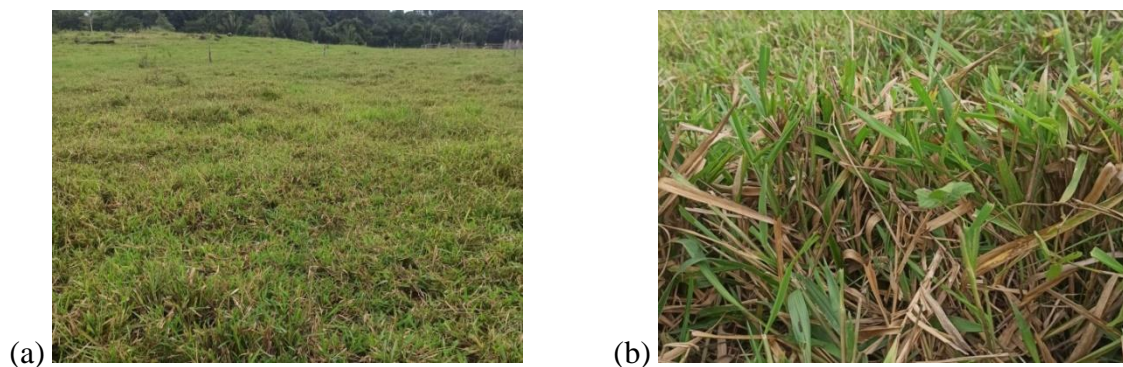


Figura 3. Pasto em lotação contínua, antes do pastejo (a); e, pós-pastejo (b).

Fotos: Da autora.

Tanto para os tratamentos lotação contínua e lotação rotacionada, as coletas de fezes foram realizadas no período da manhã, no momento da ordenha, sendo analisadas e colhidas nos piquetes ou na área de ordenha. Em cada coleta, os animais foram selecionados aleatoriamente, para determinação do escore e parâmetros químicos, sendo feitas 23 amostras simples de fezes frescas, priorizando a ausência de contaminação com o solo. Em seguida, foram homogeneizadas, obtendo-se amostra composta e depositados em saco plástico identificado, acomodando-se em caixa térmica com gelo e encaminhadas ao laboratório para análises químico-bromatológicas. Foram coletadas amostras de forragem seguindo adaptações da metodologia descrita por Rech et al. (2020), *hand-plucking* (colhido com a mão), utilizando-se tesoura (Figura 4), conforme comportamento de coleta do alimento pelo animal.

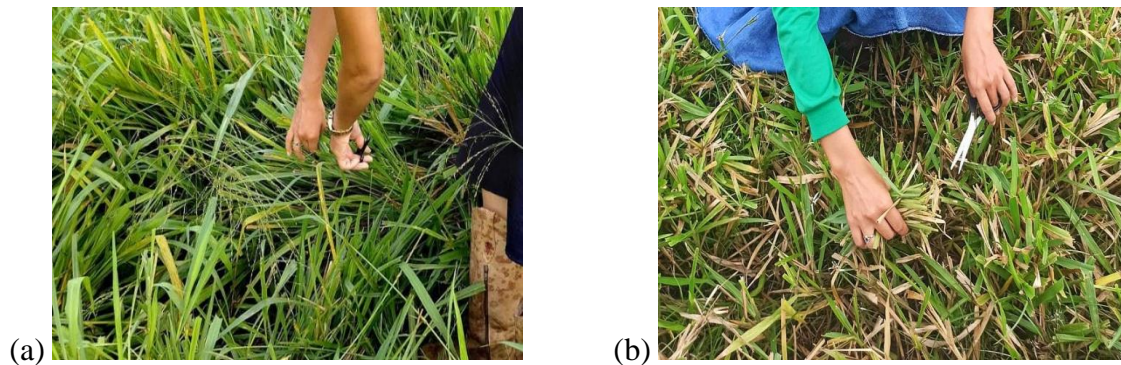


Figura 4. Colheita de forragem em pastos de lotação rotacionada (a), e, de lotação contínua (b).
Fotos: Da autora.

As amostras dos alimentos concentrados foram coletadas diretamente dos galões de armazenamento. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de Pesquisa do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *Campus Ariquemes*, para análises bromatológicas.

Nas amostras de forragem coletadas foram determinados matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), cinzas (CZ) e lignina (LIG), conforme Detmann et al. (2021). Para fezes foram analisadas as mesmas variáveis, com exceção de PB. Ainda, foram avaliados escore fecal (EF) e pH fecal (pH). A determinação de EC, por consistência, foi obtida em avaliação visual (Quadro 2), adotando pontuação proposta por Stokes et al. (2000).

Quadro 2. Descrição das notas de escore fecal para bovinos.

Notas	Caracterização
-------	----------------

1	Estrume muito líquido (diarreia), indicando excesso de proteína ou amido.
2	Estrume solto, não forma pilha, muitas vezes causados por uma falta de fibra efetiva na dieta.
3	Estrume em pilha em torno de 5cm de altura, com vários anéis concêntricos e pequena depressão da covinha no meio (pontuação ideal).
4	Estrume espesso e forma pilhas de mais de 5 cm.
5	Estrume com espessas bolas fecais.

Fonte: Adaptado de Stokes et al. (2000).

O pH foi determinado seguindo adaptações de Turgeon et al. (1983). Em recipiente, 15 g de fezes frescas foram homogeneizadas em 100 ml de água destilada, utilizando pHmetro de bancada para leitura do pH.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019), utilizando o teste F. Os efeitos significativos foram comparados por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância identificou diferença significativa ($p \leq 0,05$) para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) em pastos com gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, respectivamente, em lotação rotacionada e contínua. (Tabela 1).

Tabela 1. Médias para matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), proteína bruta (PB) e cinzas (CZ) em pasto com gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, respectivamente, em lotação rotacionada e contínua.

Lotação	MS	FDN	FDA	LIG	PB	CZ
	-- (%) --	----- (% MS) -----				
Rotacionada	27,73b ⁽¹⁾	64,74b	30,34b	6,15b	14,27a	9,84a
Contínua	32,71a	70,59a	32,73a	8,13a	6,53b	8,31b
p-valor	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
CV ⁽²⁾ , %	17,08	4,86	6,22	18,29	8,58	6,14
Média	30,22	67,67	31,54	7,14	10,40	9,08

⁽¹⁾ Médias com letras distintas na coluna, diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. ⁽²⁾ CV: coeficiente de variação.

Fonte: Da autora.

O pasto de lotação contínua com braquiária, apresentou teor de MS superior à lotação rotacionada (Tabela 1), proporcional a 17,96%. O alto teor de MS presente na forragem provém de porções mais fibrosas e menos digeríveis (fibras e lignina), presente no colmo e porção vegetal senescente (folhas mortas). O pasto de lotação contínua dotado de forragem não manejada com altura de entrada e saída, com pouca renovação de perfilhos e de folhas novas, confere alimento com maior teor de MS. Enquanto na lotação rotacionada, por receber manejo, ocorre renovação de folhas; portanto, alimento com menor teor de MS.

Alto teor de MS em pastagem, não traduz alimento suficiente aos animais. Medeiros et al. (2015) destacam que o maior consumo de MS pode não proporcionar melhor desempenho ao animal, pois o maior teor de MS causa desbalanço nutricional no alimento, diluindo a concentração de nutrientes totais da dieta, como PB e nutrientes digestíveis totais. Barbosa et al., (2007) observaram que a qualidade da forragem reduziu com o aumento da produção de MS/ha, aumentando a concentração de celulose, conseqüentemente, diminuindo a digestibilidade da matéria orgânica, em função do acúmulo de folhas velhas.

Consonante ao elevado teor de MS em pasto de lotação contínua, os teores de fibras diferiram ($p \leq 0,05$) da lotação rotacionada. Os teores de FDN e FDA no pasto de lotação contínua foram superiores à lotação rotacionada (Tabela 1), respectivamente, proporcional a 9,03% e 7,87%. Van Soest (1994) destaca que teor de FDN acima de 55-60% MS prejudica o consumo da forragem. Tanto para o pasto em lotação rotacionada ou contínua, o teor de FDN foi superior a 60% (Tabela 1) e, conforme Costa et al. (2007), confere menor consumo voluntário animal, especialmente para alta pressão de pastejo. Oliveira et al. (2020) trabalhando com *P. maximum* cv. Mombaça, em pastejo rotacionado com um dia de ocupação, recebendo cuidados de adubação, taxa de lotação e altura de entrada (90 cm) e saída (50 cm), obtiveram médias semelhantes ao referente estudo de 63,77 e 36,52, para FDN e FDA, respectivamente. Vargas Júnior et al. (2013) demonstram que Braquiárias quando recebem adubação em épocas chuvosas, apresentam qualidade semelhante ao gênero *Panicum*, os autores obtiveram médias de 66,4 e 30,4% MS para FDN e FDA, respectivamente em *B. brizantha* cv. Mulato sob pastejo contínuo.

Na lotação contínua, o elevado teor de fibras deve-se ao inadequado manejo da forragem, enquanto o emprego de práticas adequadas de taxa de lotação, altura de entrada e saída dos animais, adubação e irrigação, na lotação rotacionada, confere oferta de alimento de qualidade superior. Chapman e Lemaire (1993) estabelecem que a forragem altera a morfologia de acordo com a intensidade e frequência de desfolha. Desta forma, quando conciliada a entrada e saída dos animais no piquete com o descanso necessário para a rebrota do capim, resultam em reserva energética suficiente para emitir novos perfilhos e, conseqüentemente, folhas novas, disponibilizando material de alta degradabilidade ruminal.

Costa et al. (2007) verificaram acréscimos nos teores de massa seca, FDA e FDN com o aumento no intervalo de cortes na *B. brizantha* cv. MG-5, cultivado em vasos. Tal prática pode influenciar a suscetibilidade de desfolhação da planta pelo animal (SANTOS et al., 2011). Isso acontece, porque de acordo com Carvalho et al. (2001), o colmo e material senescente dificultam a apreensão e colheita, afetando o consumo e, conseqüentemente, prejudicando o desempenho animal. De tal modo, para o pasto em sistema extensivo, a forragem constitui predominantemente em colmo e material morto (folhas). Desta forma, práticas de manejo adequado asseguram o consumo e o valor nutricional da forrageira.

O teor de lignina foi significativamente ($p \leq 0,05$) superior no pasto de lotação contínua (Tabela 1), proporcional 32,19%, em relação à rotacionada, evidenciando acúmulo de material indigestível. A redução na proporção de folhas ocasionou declínio no valor nutricional da

pastagem, em que a reduzida qualidade da forragem evidenciou decréscimos na concentração de PB e CZ (Tabela 1) e, conseqüentemente, menor digestibilidade (GOMES et al., 2017). Valente et al. (2010) destacam a redução da qualidade nutricional com a senescência da planta, predominando estruturas de sustentação da planta e espessamento da parede celular com lignina. Lista et al. (2007) observaram aumento linear nos teores de lignina em *P. maximum* cv. Mombaça com o avanço do período de ocupação em pastejo rotacionado, variando de 4,08; 4,68 e 6,22% para um, dois e três dias de pastejo, respectivamente, pelo aumento dos constituintes da parede celular e tecidos estruturais. Conforme Van Soest (1994), a porção lignificada é indigestível e não fornece substrato para ruminação.

O pasto em lotação rotacionada com Mombaça, revelou incremento de PB superior ($p \leq 0,05$) à lotação contínua (Tabela 1), com teor limitante ao desenvolvimento animal. De acordo com Van Soest (1994), forragem com PB abaixo de 7 %MS não atende a exigência nutricional mínima dos microrganismos ruminais, o que resulta em menor desempenho animal. A maior concentração de PB encontra-se em folhas verdes da forrageira (BARBOSA et al., 2007). Assim, em pastos com forragens novas, tem-se mais folhas e conseqüentemente maior teor de PB disponível para o animal. Costa et al. (2007) encontraram teor de PB de 16,02% MS em *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, nos intervalos de cortes de 15 e 20 dias, respectivamente. Os autores destacaram que a alta concentração de PB se deve à elevada relação folha/colmo, assegurando elevada qualidade nutricional da forragem. De tal modo, regular as alturas de entrada e saída do pasto contribui para recuperação das plantas e emissão de novos perfilhos e, eficiente aproveitamento do alimento (RODRIGUES et al., 2018).

Os teores de PB no capim *Panicum* são naturalmente superiores ao de *Brachiaria*, com teores médios nas folhas e colmos, em torno de 13 e 10%, respectivamente (SAVIDAN, 1990). Já *Brachiaria* apresenta médias de 10,9 %MS nas folhas, e, 6,3 %MS nos colmos e pecíolos (SANTOS et al., 2023). Nesta pesquisa, observa-se que o teor de PB encontrada na pastagem extensiva de *Brachiaria* foi consideravelmente menor que as médias de 8,6; 8,65; 7,95; 7,75 e 9,51 encontradas por Rodrigues (2020) para *B. brizantha* cvs. Marandu, Paiaguás, Piatã, Xaraés e *B. decumbens* cv. Basilisk, respectivamente. Enquanto o sistema intensivo com capim *Panicum* apresentou média superior a encontrada por Lista et al. (2007), trabalhando com *P. maximum* cv. Mombaça, sob pastejo rotacionado em diferentes dias de pastejo, encontraram médias de 12,72; 10,33 e 10,8% de PB, para um, dois e três dias de lotação, respectivamente. Os autores observaram redução na qualidade da forrageira com o avançar dos dias sob pastejo. O maior teor de PB encontrada na forragem rotacionada do atual estudo deve-se em parte, às

características intrínsecas da planta; mas, principalmente, ao manejo adotado, em que resultaram em maior proporção de folhas que colmo.

Quanto ao teor de cinzas, o pasto em lotação rotacionada apresentou média de 18% superior, diferindo significativamente ($p \leq 0,5$) do pasto em lotação contínua (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Ramalho et al. (2020), que encontraram 9,8% de cinzas em *P. maximum*, em pastagem rotacionada no período de chuvas. O adequado manejo forrageiro contribui para a qualidade nutricional da pastagem, uma vez que diferentes cultivares apresentaram poucas diferenças nos teores de CZ (DIAS, 2020; SANTOS et al., 2023). Castagnara et al. (2011) avaliando a qualidade nutricional de *P. maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça, e *B. híbrida* cv. Mulato, observaram que não houve diferença estatística para os teores de CZ, com médias de 9,44, 9,05 e 9,50 %MS, respectivamente. Sekiya et al. (2021) estudando cultivares de *B. Brizantha* sob pastejo contínuo em sistema integrado lavoura-pecuária não encontraram diferença significativas nos teores CZ. Gomide (1976) estabelece que não ocorre diferenças evidentes na composição mineral de espécies de gramíneas forrageiras tropicais. Portanto, quando observadas deficiências nutricionais nos alimentos, os animais precisam ser supridos por suplementação (VAN SOEST, 1994). Vale destacar que, no referente estudo, o sistema intensivo oferece pastagem de melhor qualidade nutricional, havendo ainda suplementação com concentrado (Quadro 1).

Quanto a qualidade da pastagem, as características genéticas de cada espécie devem ser consideradas (VAN SOEST, 1994). Ainda, fatores como temperatura, luminosidade, umidade, fertilidade do solo, idade fisiológica, características genéticas da planta e o manejo estão intimamente associados à habilidade regenerativa das folhas após o corte/pastejo, e exercem influência direta na produtividade e longevidade do pasto (SANTOS JUNIOR et al., 2004); e, conseqüentemente, na produtividade animal. De tal forma, estes fatores devem ser observados ao traçar estratégias de manejos que garantam melhor qualidade nutricional do alimento ofertado e desempenho animal.

Quanto as análises de fezes (ou fecais), houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) para MS, potencial hidrogeniônico (pH) e escore (EF) de fezes dos animais alimentados em pastos sob lotação rotacionada e extensiva (Tabela 2). No entanto, para CZ, FDN, FDA e LIG não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as fezes analisadas (Tabela 2).

Tabela 2. Médias para matéria seca (MS), cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), potencial hidrogeniônico (pH) e escore fecal (EF)

de fezes de bovinos em pasto com gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, respectivamente, em lotação rotacionada e contínua.

Lotação	MS	CZ	FDN	FDA	LIG	pH	EC
	-- (MS) --	----- (% MS) -----				----	----
Rotacionado	14,93b(1)	17,51	55,35	28,76	6,47	7,14b	2,88b
Contínua	17,39a	16,96	59,07	30,45	6,86	7,82a	3,75a
P-valor	0,00	0,19	0,13	0,16	0,49	0,00	0,00
CV ⁽²⁾ , %	9,98	5,75	10,18	9,70	20,83	2,30	9,48
Média	16,16	17,24	57,21	29,60	6,67	7,48	3,31

⁽¹⁾ Médias com letras distintas na coluna, diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. ⁽²⁾ CV: coeficiente de variação.

Fonte: Da autora.

O teor de MS fecal na lotação contínua foi superior ao encontrado na lotação rotacionada (Tabela 2), concordando com o elevado teor de MS da forragem consumida (Tabela 1), em que as fezes de animais em lotação rotacionada apresentaram MS fecal abaixo de 15%. Segundo Teixeira (1996), o teor de MS fecal dos bovinos varia entre 15 e 30%, e a quantidade de MS excretada caracteriza a MS indigerível consumida. Em dietas com alimentos de baixa qualidade, os componentes provenientes da alimentação são predominantes nas fezes em relação aos de origem metabólica e endógena, como enzimas digestivas, muco e outras secreções. Na lotação contínua, o elevado teor de MS fecal evidencia maior proporção de materiais de origem dietética nas fezes dos animais. Já na lotação rotacionada, com fornecimento de alimentos de melhor qualidade (Tabela 1), contém menor quantidade de material de origem dietética, resultando em menor teor de MS fecal.

Para CZ fecal não houve diferença estatística entre os pastos com gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, respectivamente, em lotação rotacionada e contínua (Tabela 2). Poucos estudos analisaram os teores de CZ em fezes bovinas. Jost et al. (2013) encontraram resultados significantes ao avaliarem a concentração de CZ em fezes de novilhas, vacas de baixa e alta produção alimentadas, com 49,1; 47,8 e 44,5% de FDN, e obtiveram médias de 190, 158 e 150 mg.g⁻¹ MS, nessa ordem, sendo que as duas últimas não diferiram entre si.

Quanto aos teores de FDN e FDA fecal não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$), ainda que as forrageiras tenham apresentado distintos teores de fibras (Tabela 1). De tal modo, a base alimentar dos animais, constituída de forrageiras tropicais contendo FDN superior 60% MS (Tabela 1), não alterou significativamente o teor de fibras presente nas fezes bovinas. Valente et al. (2011) ao avaliarem fezes de bovinos com dietas contendo 15% e 50% de concentrado na

MS, observaram que os teores de FDN fecal não diferiram entre si, apresentando médias de 66,18% em animais com alimentação de baixo concentrado; e, 54,51% nas fezes dos animais de alto concentrado. Silva et al. (2012) ao analisarem dietas de alta proporção de concentrados observaram que o maior consumo de alimentos com elevado nível de fibras resultou em fezes com maior teor de FDN. Dieta com menor teor de fibra (32,95 e 16,03 %MS, respectivamente, FDN e FDA), apresentou menor FDN fecal (35,65%). Já as fezes dos animais tratados com mais fibras (42,10 e 25,15 %MS, respectivamente, FDN e FDA) obtiveram FDN fecal maior (46,29%). Os autores concluíram que o menor teor de FDN fecal é resultado de menor consumo de FDN pelos animais e, provavelmente, maior digestibilidade da dieta. Além disto, o bagaço de cana usado na dieta, como fonte de fibras, promoveu melhor efetividade da fibra e taxa de passagem mais lenta (CUNHA, 2019).

Ali (2021) observou que o aumento do consumo de ração e a digestibilidade da PB foram negativamente relacionados à concentração fecal de FDN. Portanto, o maior consumo de ração com alto teor de PB reduz o teor de FDN nas fezes. No presente estudo, os animais em pasto de lotação rotacionada consumiram ração (Quadro 1) e pastagem com alto nível de PB (Tabela 1), no entanto não diferindo a composição de fibras nas fezes em relação aos animais de lotação contínua. Meyer et al. (2019) apontam a existência de interações complexas entre as frações de fibras (FDN e FDA) durante a decomposição microbiana no rúmen e no trato gastrointestinal inferior. Tal complexidade impulsiona investigação sobre a dinâmica de fornecimento das fibras aos animais, bem como as implicações nas fezes.

Assim como para CZ, FDA e FDN, os teores de LIG nas fezes não diferiram entre si (Tabela 2). Na literatura há trabalhos que relacionam a influência de diferentes alimentos no teor de lignina fecal dos bovinos. Meyer et al. (2019) avaliando a qualidade química de fezes de vacas não lactantes, e lactantes, de alta e baixa produção, verificaram que no grupo das vacas não lactantes, a maior a concentração de FDN e FDA nos alimentos, resultaram em superior concentração de celulose e lignina nas fezes, em relação as vacas em lactação. Jost et al. (2013) avaliando a qualidade química de fezes de novilhas alimentadas com silagem de capim e palha (49,1 %MS de FDN) e vacas de baixa e alta produção, alimentadas com a mesma silagem em uma ração total mista com 5 e 9 kg de concentrado (47,8 e 44,5% MS de FDN), respectivamente, relataram que houve diferença nos teores de FDN e hemicelulose das fezes dos animais. Tendo as novilhas apresentado fezes com teores de FDN e hemicelulose menor que as vacas de baixa e alta produção, respectivamente. Embora os autores não tenham avaliado

a concentração de lignina nas fezes, a celulose e hemicelulose são carboidratos estruturais que estão associados à lignina (CARVALHO et al., 2010) e possuem degradação mais lenta.

O pH fecal dos animais na lotação contínua foi superior à lotação rotacionada, podendo estar relacionado ao manejo alimentar. Poucos trabalhos na literatura avaliaram a relação da qualidade de forragem com o pH fecal, bem como os outros parâmetros fecais abordados no referente estudo. A maioria dos trabalhos relaciona o pH fecal com o teor de amido presente nas fezes, demonstrando correlação negativa entre os parâmetros. Isto é, pH fecal baixo está associado ao maior teor de amido nas fezes dos animais (TURGEON 1983; IRELAND-PERRY e STALLINGS, 1993; SILVA 2012; CUNHA, 2019). Fezes com pH abaixo de 6,0 acusa alimentos com excesso de grãos ou carboidratos não fibrosos, indicando que a acidose pode ser um problema em potencial (STOKES et al., 2000). No presente estudo, os pastos avaliados resultaram em pH de fezes superiores a 6,0, não evidenciando acidose ruminal. Meyer (2019) registraram valor de pH mais baixo nas fezes de vacas de alta produção; enquanto as fezes de vacas não lactantes tiveram média superior. Em alguns casos, as fezes das vacas não lactantes não diferiram estatisticamente das fezes de vacas de baixa produção. O valor de pH elevado nas fezes de animais de alta produção (alimentados com alto concentrado) deve-se a alta fermentação no intestino grosso; que segundo Kononoff et al. (2002), acontece devido a acelerada taxa de passagem e o aproveitamento insatisfatório dos nutrientes no númen e intestino delgado.

Cunha (2019) relatou que o pH fecal apresentou correlação positiva com a FDN fecal. No presente estudo, os teores de FDN e FDA não apresentaram diferença significativa (Tabela 2), e observou-se que as fezes dos animais com maior pH deve-se aos maiores teores de FDN e FDA. Os autores ainda acrescentaram que o pH junto com a MS fecal são os parâmetros mais práticos e indiretos de mensuração do amido fecal e avaliação da efetividade da dieta fornecida aos ruminantes. Desta forma, ao avaliar o pH fecal dos bovinos, pode-se indiretamente observar que está ocorrendo fermentação no trato gastrointestinal de maneira satisfatória.

O escore fecal dos animais na lotação contínua foi superior, indicando maior consistência das fezes dos animais (Tabela 2). Isso acontece devido à maior ingestão de fibras (Tabela 1). Na lotação rotacionada, a menor ingestão de fibras e maior consumo de alimentos mais digestíveis, resultou em média de consistência menor. Silva et al. (2012) encontraram resultados semelhantes e destacam que menor ingestão de fibra e maior consumo de amido pode resultar em fezes de consistência de escore mais baixo, devido a rápida taxa de passagem. No estudo, a dieta de milho grão inteiro com 32,95 %MS de FDN e 16,03 %MS de FDA, resultaram em

fezes amolecidas (2,92); já as fezes dos bovinos tratados com dieta total e bagaço de cana *in natura*, com 42,10 %MS de FDN e 25,15 %MS de FDA, tiveram consistência firme (3,12) considerada normal. Os animais submetidos a dieta total com 39,04 %MS de FDN e 21,01% MS de FDA apresentaram fezes de consistência mais dura (3,20). No presente estudo, a lotação rotacionada apresentou média de escore mais próximo ao ideal (Tabela 2), em que foi possível observar de maneira recorrente, fezes apresentando os anéis concêntricos e covinha no centro (Figura 5c). No sistema de lotação contínua foi observado pontuação de vacas doentes (Figura 5e), sendo que o escore médio aproximou-se ao de vacas secas, evidenciando alimento com baixo teor de PB e alto em fibras (Figura 5d), conforme descrito por Stokes et al. (2000).





(e)

Figura 4. Notas para fezes bovinas (escore): 1 (a); 2 (b); 3 (c); 4 (d); e, 5 (e).

Fotos: da Autora.

Diferenças no regime alimentar resultam em dissemelhanças na composição das fezes (JOST et al., 2013). Meyer et al. (2019) evidenciaram diferenças na composição química dos alimentos, particularmente em relação à FDN e FDA, pois exercem influência significativa na composição das fezes. Além das alterações nos aspectos físico-químicos, a dieta dos ruminantes também influencia na microbiota fecal (ALI et al., 2021). Os resultados salientam a importância de estudos sobre a influência da alimentação e manejo das pastagens nos parâmetros fecais dos animais, considerando raça, sexo, categoria e o rendimento animal.

CONCLUSÃO

O método de lotação contínua com uso de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu proporcionou maior teor de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG); e, conseqüentemente, menor qualidade nutricional. A pastagem de lotação rotacionada com *Panicum maximum* cv. Mombaça apresentou maior concentração PB e cinzas (CZ) e menor teor de FDN, FDA e LIG.

A maior ingestão de matéria seca e fibras na pastagem de lotação contínua resultaram em superior escore, teor de MS e pH fecal. Já a ingestão de pastagem de lotação rotacionada proporcionou escore fecal, teor de MS e pH menores.

Os parâmetros físicos e químicos das fezes denunciam a qualidade nutricional da forragem ofertada aos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRITEMPO. **Estado de Rondônia.** 2023. Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/br/estado/RO/monitoramento/>>. Acesso em: mar de 2024.
- ALI, A. I. M; WASSIE, S. E.; JOERGENSEN, R, G.; KORIR, D.; GOOPY, J. P.; BUTTERBACH-BAHL, K.; MERBOLD, L.; DICKHOEFER, U.; SCHLECHT, E. Feed quality and feeding level effects on faecal composition in East African cattle farming systems. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 564-2021.
- ANDRADE, R. G.; OLIVEIRA, S. J. M.; HOTT, M. C.; MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P.; CARVALHO, G. R. Evolução recente da produção e da produtividade leiteira no Brasil. **Revista Foco**. v.16, n.5, p.01-12, 2023.
- ARIQUEMES. **Município de Ariquemes-RO.** Ariquemes: Câmara Municipal, 2022. Disponível em: <<https://www.camaradeariquemes.ro.gov.br/ariquemes#:~:text=Localiza%2Dse%20a%20um%20latitude,203%20quil%C3%B4metros%20de%20Porto%20Velho.>>. Acesso em: 30 de jun. de 2022.
- BARBOSA, C. M. P.; CARVALHO, P. C. F.; CAUDURO, G. F.; LUNARDI, R.; KUNRATH, T. R.; GIANLUPPI, G. A. F. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p.1953-1960, 2007.
- BRAZ, T. G. S.; MARTUSCELLO, J. A.; SANTOS, M. E. R.; PEREIRA, V. V. Análise de correlação parcial no estudo da morfogênese e do acúmulo de forragem de *Panicum maximum* cv. 'Tanzânia'. **Ciência Rural**, v. 47, n. 9, 2017.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2001, p. 871, 2001.
- CARVALHO, A. M.; DANTAS, R. A.; COELHO, M. C.; LIMA, W. M.; SOUZA, G. P. S. P.; FONSECA, O. P.; GUIMARÃES JÚNIO, R. **Teores de hemicelulose, celulose e lignina em plantas de cobertura com potencial para sistema plantio direto no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 15p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 290).
- CARVALHO, P.; DOMICIANO, L. F.; MOMBACH, M. A.; NASCIMENTO, H. L. B.; CABRAL, L. S.; SOLLENBERGER, L. E.; PEREIRA, D. H.; PEDREIRA, B. C. Forage and animal production on palisadegrass pastures growing in monoculture or as a component of integrated crop-livestock-forestry systems. **Grass and Forage Science**, v.74, n.4, p.650-660, 2019.
- CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; OLIVEIRA, P.S.R.; DEMINICIS, B.B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n.232, p.931-942, 2011.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plants

regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand, 1993. p.93-104.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V.; NEVES, B. P.; RODRIGUES, C.; SAMPA, F. M. Intervalo de cor intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-51. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, 2007.

COSTA, N. L.; GIANLUPPI, V.; BENDAHAN, A. B.; BRAGA, R. M.; MATTO, P. S. R. **Fisiologia e Manejo de Gramíneas Forrageiras Tropicais**. Boa vista: Embrapa Roraima, 2009. 25p. (Documentos, 17).

CUNHA, G. S. P. CUNHA. **Fibra fisicamente efetiva e parâmetros fecais em confinamentos de bovinos de corte**. 2019. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, p.47. 2019.

CRUZ, N. T.; PIRES, A. J. V.; FRIES, D. D.; JARDIM, R. R.; SOUSA, B. M. L.; DIAS, D. L. S.; BONOMO, P.; RAMOS, B. L. P.; SACRAMENTO, M. R. S. V. Fatores que afetam as características morfogênicas e estruturais de plantas Forrageiras. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, 2021.

DIAS, M. B. C. **Forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum maximum* na integração lavoura-pecuária**. Tese (Doutorado em Ciências agrárias) – Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia Goiano. Rio Verde, p.87. 2020.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n.4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

FLOSS, B. D.; ANGST, J. P. S.; MARTINS, R. K. BORGES, F. L. K.; SIQUEIRA, L. C.; ARALDI D. F. Caracterização de escore fecal em bovinos: revisão de literatura. In: Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão. 13, 2018, Cruz Alta, **Anais...** p.1-4.

GOMES, E. N. O.; DIAS, A. M.; JUNGES, L.; ECHEVERRIA, D. M. S.; BATISTOTI, J. O.; MONTAGNA, C. D.; PITZSCHK, N. R.; ÍTAVO, C. V. **Oferta de forragem: características da pastagem e desempenho animal**. In: Mostra científica Famez, n°10, 2017, Campo Grande. p.262-269.

GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: **SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES E PASTAGENS**. 1976. p. 20-33.

IRELAND-PERRY, R. L.; STALLINGS, C. C. Fecal consistency as related to dietary composition in lactating holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.4, p.1074–1082, 1993.

JOST, D. I; JOERGENSEN, R. G.; SUNDRUM, A. Effect of cattle faeces with different microbial biomass content on soil properties, gaseous emissions and plant growth. **Biology and Fertility of Soils**, v. 49, p. 61-70, 2013.

KONONOFF, P. J.; HEINRICH, A. J.; VARGA, G. Using manure evaluation to enhance dairy cattle nutrition. Department of Dairy and Animal Science, The Pennsylvania State University, **Dairy & Animal Science**, 2002.

LISTA, F. N.; SILVA, J. F. C.; VASQUEZ, H. M.; DETMANN, E.; PERES, A. A. C. Avaliação nutricional de pastagens de capim-elefante e capim-mombaça sob manejo rotacionado em diferentes períodos de ocupação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, p.1406-1412, 2007.

LITHERLAND, N. Oklahoma Dairy Report – **A dairy nutrition newsletter**. Oklahoma State University, ed. 2, vol. 1, 2007.

MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2015. 176 p.

MEYER, S.; THIEL, V.; JOERGENSEN, R. G.; SUNDRUM, A. Relationships between feeding and microbial faeces indices in dairy cows at different milk yield levels. **PLoS One**, v. 14, n. 8, p.1-20, 2019.

OGILVIE, T. H. Doenças do sistema gastrointestinal dos bovinos. In: **OGILVIE, T. H. Medicina interna de grandes animais**. Porto Alegre: Artmed, 2000, p. 61-96.

OLIVEIRA, J. P.P.; BICALHO, A. F.; MALACCO, V. M. R.; LAGEL, C. F. A.; SATURNINO, H. M.; COELHO, S. G.; SOUSA, B. M.; RODRIGUES, J. P. P.; REIS, R. B. Suplementação com diferentes fontes de carboidratos não fibrosos em dietas para vacas leiteiras com alto ou baixo teor de proteína não degradável no rúmen. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, n.3, p.936-946, 2020.

RAMALHO, T. R. A.; COSTA, D. F. A.; SILVA, S. C.; GOULART, R. C. D.; CONGIO, G. F. S.; SANTOS, F. A. P. Supplementation of growing bulls grazing *Panicum maximum* cv. Coloniao increases average daily gain and does not impact subsequent performance in feedlot phase. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.21, p.1 – 17, 2020.

RECH, A.F.; FÁVARO, V.R.; BALDISSERA, T.C.; CÓRDOVA, U. A. **Como coletar amostras de alimentos para análise bromatológica**: Alimentação de ruminantes. Florianópolis, 2020. 20p. (Epagri. Boletim Didático, 158).

RODRIGUES, C. R.; DORNELES, R. R.; FALEIRO, E. A.; COMASSETTO, D. S.; PINTO, A. G.; AZEVEDO, E. B. **Composição bromatológica de forrageiras estivais em terras baixas da fronteira oeste do RS**. In: Anais do 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE. n° 10, Santana do Livramento, 2018.

RODRIGUES, J. G. **Avaliação da qualidade nutricional de cultivares de *Brachiaria* spp. para uso em sistemas de produção no nordeste brasileiro**. 2020. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Macaíba, 2020. 58p.

SANTOS JUNIOR, J. D. G.; MONTEIRO, F. A.; JUNIOR, J. L. Análise de Crescimento do Capim-Marandu Submetido a Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1985-1991, 2004.

SANTOS, N. L., AZENHA, M. V.; SOUZA, F. H. M.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Fatores ambientais e de manejo na qualidade de pastos tropicais. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, vol.7, n.13., p.531-549, 2011.

SANTOS, D. F.; OLIVEIRA, M. W.; SOARES, E. C.; BHATT, R.; KLLN, O. T.; SILVA, M. C. F. Eficiência nutricional e produtiva das *Brachiaria brizantha* e *decumbens*, como plantas forrageiras e de cobertura do solo. **Colecciones a Las Ciencias Sociales**, v.16, n.7, p. 7188-7205, 2023.

SAVIDAN, Y. H., JANK, L.; COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de Panicum maximum**. Campo Grande: EMBRAPA, 1990. 68 p. (Documento, 44).

SCHULTHEISS, W. Microorganisms in the Rumen - Indicators for veld or range Management Decisions. **Land & Livestock**. n.º.100, p. 09-10, 2005.

SEKIYA, M. S.; LUPATINI, G. C.; ANDRIGHETTO, C.; NEVES, F. O.; MARANGONI, G. A. O.; MULERO, J.; LOPES, R. M. Características forrageiras e produção de bovinos de corte em pastagens perenes da BRS Paiaguás e BRS Piatã em sistema integrado lavoura pecuária. **Semina Ciências Agrárias**. v. 5, pág. 2979-2992, 2021.

SILVA, H. L.; FRANÇA, A. F. S.; FERREIRA, F. G. C.; FERNANDES, E. S.; LANDIM, A.; CARVALHO, E. R. Indicadores fecais de bovinos nelores alimentados em dietas com alta proporção de concentrado. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.2, p. 145-156, 2012.

STOKES, S. R.; WALDNER, D. N.; JORDAN, E. R.; LOOPER, M. L. Managing Milk Composition: Evaluating Herd Potential. **Texas FARMER Collection**, 2000.

TEIXEIRA, J. C. **Fisiologia digestiva dos animais ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 270, 1996.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, 2014.

TURGEON, O. A.; BRINK, JR. D. R.; R. A. BRITTON, R. A. Corn particle size mixtures, roughage level and starch utilization in finishing steer diets. **Journal of Animal Science**, v. 57, n. 3, p. 739-749, 1983.

VALENTE, T. N. P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; SAMPAIO, C. B.; GOMES, D. I. Avaliação dos teores de fibra em detergente neutro em forragens, concentrados e fezes bovinas moídas em diferentes tamanhos e em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1148-1154, 2011.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell university press, 1994.

VARGAS JÚNIOR, F. M.; SOCORRO, M. M.; SETTI, J. C. A.; PINTO, G. S.; MARTINS, C. F.; COSTA, J. A. A.; MAGRIN, M. N.; CAMILO, F. R.; MONTAGNER, D. B. Disponibilidade e valor nutritivo de gramíneas tropicais sob pastejo com ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v.62, n.238, p. 295-298, 2013.

VENTUROSO, O. J.; SOUZA, P. J.; VENTUROSO, A. J.; PAZDIORA, R. D.; SIQUEIRA, J. V. S.; COSTA, A. A. N.; PORTO, M. O.; CAVALI, J. Desempenho produtivo em consórcio de *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* em lotação rotacionada de novilhas, no período das águas, com a utilização de adubação nitrogenada. In: Simpósio Manejo Sustentável das Pastagens de Rondônia, 2, 2015, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Porto Velho, 2015. P.1-189.

VILELA, D.; ANDRADE, R. G.; LEITE, J. L. B.; HOTT, M. C.; MAGALHAES JUNIOR, W. C. P. Produção de Leite no Cerrado: conjuntura e análises. In: HOTT, M. C.; ANDRADE, R. G.; MAGALHAES JUNIOR, W. C. P. (org.). **Geotecnologias: aplicações na cadeia produtiva do leite**. Ponta Grossa: Atena, 2022. p. 77-81.

WALDNER, D. N.; STOKES, S. R.; JORDAN, E. R.; LOOPER, E. R. **Managing milk composition: Evaluating herd potential**. Oklahoma Cooperative Extension Service, 2007.