

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO DE VACAS PANTANEIRAS MANTIDAS
EM SISTEMAS DE PASTOREIO DE PRECISÃO

Acadêmica: Evellyn Richelly Ferreira Da Silva

Aquidauana – MS

Abril / 2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO DE VACAS PANTANEIRAS MANTIDAS
EM SISTEMAS DE PASTOREIO DE PRECISÃO

Acadêmica: Evellyn Richelly Ferreira Da Silva

Orientador: Marcus Vinicius Moraes de Oliveira

“Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado – Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia”

Aquidauana – MS

Abril / 2021

S579d Silva, Evellyn Richelly Ferreira da

Desempenho de vacas Pantaneiras mantidas em sistemas de
pastoreio de precisão / Evellyn Richelly Ferreira da Silva.–
Aquidauana, MS: UEMS, 2021.

47p.

Dissertação (Mestrado) – Zootecnia – Universidade Estadual
de Mato Grosso do Sul, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Morais de Oliveira.

1. Manejo de precisão 2. Pastejo invertido 3. Técnica racional
I. Oliveira, Marcus Vinícius Morais de II. Título

CDD 23. ed. - 636.2

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL**

EVELLYN RICHELLY FERREIRA DA SILVA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 22/03/2021.



Dr. Marcus Vinicius Moraes de Oliveira (Orientador)



Dr. André Rozemberg Peixoto Simões, UEMS
(via videoconferência)



Dr. Francisco Eduardo Torres, UEMS
(via videoconferência)

A Deus por me abençoar grandemente. A minha amada mãe Edilce Ferreira.
Ao meu pai, Walter Silva (*in memoriam*). Ao meu avô Cornelio Ferreira e em
especial a minha querida avó Irene Fretes (*in memoriam*).

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço as minhas conquistas a Deus, por me fortalecer nos momentos mais difíceis da minha trajetória. Por me iluminar, me guiando sempre para caminho correto e pelas inúmeras bênçãos dadas a mim.

A minha querida mãe, pelo amor infinito.

A minha tia Zenaide Ferreira, minha segunda mãe, por me dar todo apoio durante todos esses anos.

Aos meus avós, Cornélio Ferreira e Irene Ferreira (*in memoriam*), pelos melhores conselhos dados.

Ao meu companheiro de vida, Matheus Bastianel.

Aos meus amigos Aldair Silva e Gleice Vieira, que além de me ajudar nos momentos em que precisei, fizeram os meus dias mais felizes.

Aos que me ajudaram nos momentos que solicitei. Em especial, Otávio Gandolffi, Matheus Souza e todos os outros que participaram de alguma forma.

Aos funcionários do Campo Demonstrativo de Produção Zootécnica em Bovinocultura de Leite, Marcel, Alexandre e Leandro, que sempre estiveram dispostos a me ajudar.

A Ana Doarth, secretária acadêmica do curso de Pós-Graduação em Zootecnia, por sempre estar à disposição.

Ao meu orientador Prof^o Dr. Marcus Vinicius Morais de Oliveira, pela paciência e conselhos dados.

Ao técnico do Laboratório de Nutrição Animal, Gustavo Ruivo Salmazzo, por sempre me auxiliar na realização das análises laboratoriais.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Aquidauana, pela oportunidade da realização do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. BOVINOCULTURA NO BRASIL	2
2.2. RAÇA PANTANEIRA	3
2.3. INTERAÇÃO SOLO-PLANTA-ANIMAL	4
2.4. MANEJO DE PASTAGENS NO BRASIL	6
2.5. PASTEJO ROTACIONADO	8
2.6. CAPIM-MOMBAÇA (<i>Megathyrsus maximus</i>)	9
2.7. CARACTERÍSTICAS DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM PASTEJOS.....	10
2.8. PASTOREIO DE PRECISÃO	11
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO DE VACAS DA RAÇA PANTANEIRA EM SISTEMA DE PASTOREIO DE PRECISÃO	19
RESUMO	19
ABSTRACT	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	22

RESULTADOS.....	27
DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1. Análise físico-química do solo antes do início do período experimental	23
Tabela 2. Dados climatológicos coletados durante o experimento	24
Tabela 3. Etograma dos parâmetros avaliados	27
Tabela 4. Estoque de matéria seca (PMS – kg) por hectare do capim-mombaça (<i>Megathyrsus maximum</i>), com suas respectivas frações de folha, colmo e material senescente (MatSen), na entrada e saída dos animais nos piquetes, de acordo com o tipo de pastoreio (T1- Contínuo e T2- Invertido).....	28
Tabela 5. Composição química, expressa em percentagem na matéria seca, do capim-mombaça (<i>Megathyrsus maximum</i>) na entrada e saída dos animais nos piquetes, de acordo com o tipo de pastoreio (T1- Contínuo e T2- Invertido) ...	29
Tabela 6. Consumo de capim-mombaça (<i>Megathyrsus maximum</i>), na matéria seca de vacas Pantaneiras, em função do tempo de pastoreio	30
Tabela 7. Coeficientes de digestibilidade do capim-mombaça (<i>Megathyrsus maximum</i>) de acordo com o tipo de pastoreio	31
Tabela 8. Peso corpóreo inicial (PCI) e final (PCF); ganho de peso médio diário (GMD) e total (GPT); e conversão alimentar das vacas Pantaneiras, expressos por animal e por hectare, em função do tipo de pastoreio em capim-mombaça (<i>Megathyrsus maximum</i>).....	32
Tabela 9. Tempo de atividades comportamentais, expressos em minutos por dia, de vacas Pantaneiras, em função do tempo de pastoreio em capim-mombaça (<i>Megathyrsus maximum</i>).....	33

DESEMPENHO DE VACAS DA RAÇA PANTANEIRA EM SISTEMA DE PASTOREIO DE PRECISÃO

RESUMO

O sistema de pastoreio de precisão visa impulsionar a pecuária por meio do conhecimento e uso de tecnologias; da manipulação e alocação correta dos fatores de produção; e da interação solo-clima-planta-animal. Assim, com a utilização de técnicas relacionadas ao manejo intensivo das pastagens se poderá obter um aumento na produção animal por área e reduzir impactos ambientais negativos. Tendo em vista que a base alimentar da grande maioria dos bovinos criados no Brasil é o pasto, o manejo das pastagens assume um papel de fundamental importância. Deste modo, métodos de pastoreio mais eficientes e adaptados as condições tropicais são essenciais para continuar a alavancar a melhora dos índices zootécnicos do rebanho. Com isso, este trabalho objetivou avaliar sistemas de pastoreio de precisão e sua influência sobre a produção animal e os impactos sobre a forrageira, com a utilização de bovinos autóctones de grande relevância para o Bioma Pantanal.

Palavras-chave: manejo intensivo, pastejo invertido, técnica racional

PERFORMANCE OF PANTANEIRA BREED COWS IN PRECISION GRAZING SYSTEM

ABSTRACT

The precision grazing system aims to boost livestock through knowledge and use of technologies; the correct handling and allocation of production factors; and soil-climate-plant-animal interaction. Thus, with the use of techniques related to intensive pasture management, an increase in animal production per area could be obtained and negative environmental impacts reduced. Considering that the food base of the vast majority of cattle raised in Brazil is grass, pasture management assumes a fundamental role. Thus, more efficient grazing methods and adapted tropical conditions are essential to continue to leverage the improvement of zootechnical indexes of the herd. With that, this work has the purpose to evaluate precision grazing systems and their influence on animal production and impacts on forage, with the use of autochthonous cattle of great relevance for the Pantanal Biome.

Keywords: intensive management, inverted grazing, rational technique

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de clima tropical e com uma vasta extensão territorial, sendo o pasto o principal alimento fornecido aos rebanhos bovinos e o mais econômico na alimentação dos ruminantes (EUCLIDES et al., 2009). Desta forma, a pecuária brasileira possui um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo (NETO, 2018). Todavia, apesar de todo esse potencial, é notória a existência de grandes áreas de pastoreio subutilizadas e em processos de degradação, o que pode ser atribuído ao manejo inadequado das pastagens (SILVA et al., 2014).

Para atender os mais diversos mercados mundiais e suprir à crescente demanda de carne bovina, o Brasil necessita de uma intensificação dos sistemas de pastoreio de forma sustentável, que conserve as pastagens e os recursos genéticos animais, além de ser economicamente viável (FONSECA et al., 2013).

Segundo Lomazzi et al. (2017), o manejo da pastagem baseado nas interações entre solo-planta-animal objetivando a produtividade da pastagem, bem-estar animal, sustentabilidade e eficiência do sistema de criação, assume um papel de fundamental importância para a produtividade pecuária a pasto.

O pastejo adequado às necessidades dos animais em diferentes épocas do ano é uma maneira de gerenciar a criação de bovinos criados em regime de pastoreio, e denomina-se “Pecuária de precisão”. As tecnologias de precisão visam mensurar os indicadores produtivos, etológicos, fisiológicos, bem-estar animal e os sistemas de decisão aplicados ao pastoreio (CARVALHO et al., 2009).

Para se obter eficácia na produção com um sistema sustentável é necessário entender o comportamento animal, o meio em que este vive, a forrageira fornecida e a ciclagem dos nutrientes. Onde a produção de biomassa com quantidade e qualidade, o consumo e aceitabilidade da forragem pelos animais e a conversão em produto animal, garantem o sucesso da produção animal à pasto (BARCELLOS et al., 2008).

Diante deste panorama, este estudo teve como objetivo abordar temas relacionados ao manejo de precisão de pastagens, discutir conceitos pertinentes à produção animal em regime de pastoreio, promovendo a interface entre as técnicas de precisão e as respostas das plantas e animais em condições de pastejo intensificado de pastagens, usando forrageira de alta produção de biomassa e bovinos autóctones de grande relevância para o Bioma Pantanal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. BOVINOCULTURA NO BRASIL

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, com um rebanho aproximado de 214 milhões de animais (IBGE, 2019), e uma projeção de crescimento para 2028 de 17% (OECD-FAO, 2019).

O PIB (Produto Interno Bruto) do País totalizou R\$ 7,45 trilhões em 2020, e o PIB do agronegócio chegou a quase R\$ 2 trilhões, onde o setor pecuário teve um aumento de 24,56%, contribuindo o equivalente a 119 bilhões (CEPEA, 2021). Em 2020, o Brasil abateu cerca de 29,7 milhões animais (IBGE, 2020). Além disso, a participação do Brasil nas exportações deverá aumentar para cerca de 26%, contribuindo com quase metade do aumento esperado em exportações globais de carne até 2025 (OECD-FAO, 2016).

Essa grande produção se dá por ter a maioria do seu rebanho bovino criado em pastagens, o que reduz custos de produção e eleva a competitividade da carne, além de oferecer um produto com grande potencial para a conquista de mercados mais exigentes, o chamado “boi verde” ou “boi de capim” (DALEY et al., 2010).

Aproximadamente 159.497.000 hectares (45%) do território brasileiro é destinado a atividade pecuária, tendo como base uma das maiores áreas de pastagem do planeta (IBGE, 2017).

No entanto, ainda é notória a existência de grandes áreas com pastagens subutilizadas e em processo de degradação (SANTOS et al., 2011). Cerca de 11.862.89 hectares das pastagens plantadas estão em más condições, representando 7% das mesmas. Provavelmente, isso se dá por

conta de 2.902.873 propriedades (58%) não realizarem técnicas manejos adequadas do solo (IBGE, 2017).

A grande quantidade de terras utilizada e áreas degradadas, faz com que a pecuária brasileira seja vista como uma atividade prejudicial ao meio ambiente. Desta forma, o aumento na disponibilidade de tecnologia, têm incentivado uma mudança de atitude no setor produtivo de carne do País. Onde um número crescente de produtores vem adotando tecnologias, marcada pela busca de maior produtividade via intensificação de pastejo (COSTA et al., 2012).

2.2. RAÇA PANTANEIRA

O Pantanal é considerado a maior área úmida continental do mundo, estando localizado na bacia do Alto Paraguai. A sua principal característica é a diferença nos ciclos anuais das estações chuvosa e seca, com períodos logos de inundações e secas severas. Possui uma grande diversidade de flora e fauna por conta dessa criação de diferentes habitats e nichos ecológicos, o que favorece o enriquecimento da biodiversidade local (MERCANTE et al., 2011).

No século XVI, chegaram à planície pantaneira os primeiros bovinos na raça Pantaneira trazidos pelos espanhóis, posteriormente, no século XVIII os portugueses trouxeram novas raças da península ibérica, as quais se miscigenaram livremente com os rebanhos existentes.

Séculos de seleção natural imprimiu na raça Pantaneira características de rusticidade para suportar as condições peculiares do Bioma Pantanal. Fenotipicamente os bovinos Pantaneiros podem ser identificados pela sua baixa estatura, corpo robusto e ausência de cupim. Possuem orelhas pequenas acima da linha dos olhos, chifres vistosos e couro grosso e resistente à ectoparasitas. Os cascos são fortes e suportam períodos intermitentes de alagamento e seca.

O processo adaptativo ao longo dos séculos, fez com que o bovino Pantaneiro se adaptasse ao ambiente peculiar de zonas alagadiças, suportando condições climáticas e hidrológicas de elevadas temperaturas, em torno de 40°C no verão, e alternância entre períodos secos e enchentes.

Nas primeiras décadas do século XX os bovinos Pantaneiros foram sendo cruzados gradativamente com animais zebuínos, especialmente o Nelore. Esta prática fundamentou-se na melhor performance dos animais mestiços (Pantaneiro-Zebu) quando comparado aos animais puros. Esta

vantagem foi, provavelmente, determinada pela variabilidade genética ocorrida no cruzamento das variedades Taurus, que são animais europeus, com Índicus originários da África e da Índia.

Este sistema de cruzamento absorvente reduziu de maneira significativa o número de animais Pantaneiros puros (Santos et al., 2005), e praticamente levou-os a margens da extinção. Segundo Rufino Junior et al. (2014), restavam em 2014 cerca de 500 indivíduos puros criados em fazendas privadas e em núcleos de conservação públicos (universidades e centros de pesquisa). Não havendo atualmente alterações nesse número de animais.

2.3. INTERAÇÃO SOLO-PLANTA-ANIMAL

A sustentabilidade de um ecossistema pastoril depende de uma série de interações entre seus componentes bióticos e abióticos, os quais propiciam condições ideais para crescimento e desenvolvimento das plantas, com reflexos diretos sobre o desempenho dos animais (LENZI, 2012).

Os elementos químicos presentes no sistema solo-planta-animal desempenham atividades essenciais para o seu funcionamento. Assim, a produtividade da forrageira é influenciada pelos nutrientes disponíveis no solo e pelos efeitos do pastejo, os quais interferem na conversão e na ciclagem de nutrientes da planta (SANTOS et al., 2011).

A ciclagem de nutrientes é o fluxo de nutrientes da interação entre solo, planta, animal e atmosfera, sendo considerado o maior fornecedor de nitrogênio dentro do ecossistema de pastagem. A pastagem atua fundamentalmente tanto no fluxo de nutrientes, como na concentração de carbono presente no solo. Cerca de 12% do carbono presente no solo, são provenientes das pastagens por conta da decomposição lenta da matéria orgânica presente no solo (SOUZA et al., 2018).

O nitrogênio é considerado o nutriente limitante para as forrageiras tropicais, contribuindo para a degradação da pastagem. Onde o principal retorno de nutrientes é oriundo dos resíduos vegetais e animais depositados no solo (VENDRAMINI et al., 2007).

Os hábitos e comportamentos ingestivos dos animais, interferem na deposição e distribuições de nutrientes, onde cerca de 70 a 95% dos nutrientes

ingeridos voltam ao solo na forma de fezes e urinas servindo como manutenção da fertilidade do solo (BALBINOT JUNIOR et al., 2009).

A absorção de nitrogênio ocorre através da passagem de nitrato e amônio até a membrana plasmática da raiz da planta. Sequencialmente, o nitrito é reduzido a nitrato com o auxílio de enzimas e logo a seguir, convertido em amônio, podendo formar aminoácidos e outros metabólitos para ser utilizados pelas plantas (BREDEMEIER & MUNDSTOCK, 2000).

A absorção de nitrogênio pela planta, depende da taxa de lotação, da forma de pastejo, da área de descanso, do tipo do animal (espécie, raça e sexo), da quantidade e frequência de excreção, e da localização dos bebedouros, cochos e das áreas sombras (SILVA et al., 2014).

Além disso, as práticas de manejos podem influenciar na composição e no retorno de nutriente através das excretas dos animais. Desta forma, a pressão de pastejo regula a proporção de resíduos pós-pastejos. Quando a pressão de pastejo é elevada, maior é o consumo de forragem e conseqüentemente, há maior quantidade de nutriente retornando ao solo via urina e fezes (PERON & EVANGELISTA, 2004).

As fezes são constituídas por água, resíduos não digeridos da forragem, produtos do metabolismo animal, uma variada população microbiana e de produtos do seu metabolismo. O material fibroso representa de 47 a 68% das fezes e passam por degradações físicas e biológicas antes de serem liberadas na forma de nutrientes para o solo. Os processos físicos ocorrem através das gotas de chuva e da ação dos cascos dos animais, e os processos biológicos através da ação de organismos vivos no solo, como microrganismos, insetos e minhocas (SANTOS et al., 2011).

Aproximadamente 50 a 80% dos nutrientes que retornam ao solo é proveniente da urina. Por volta de 500 a 1500kg ha de nitrogênio (N) são depositados no solo na forma de excreção, e a sua quantidade e distribuição aumentam proporcionalmente com o nutricional da forragem (BARCELLOS et al., 2008).

As excreções podem ser depositadas no solo parcial ou totalmente sobre a área foliar da forrageira, podendo dificultar a ciclagem de nutriente e a proporcionar a rejeição de forragem pelos animais (SANTOS et al., 2011).

As fezes, fornecem principalmente fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes. Já a urina consegue penetrar facilmente no solo e escapar das perdas além de ser considerada uma fonte de sódio e potássio prontamente disponível às plantas. O nitrogênio e enxofre são fornecidos através dos dois, fezes e urinas (SOUZA, et al. 2018).

Em áreas de pastagens manejadas de forma incorreta, é comum a presença de camadas compactadas pelo pisoteio dos animais. Isso limita a capacidade de absorção de nutrientes do solo por conta da menor infiltração da água da chuva, além de um maior escoamento superficial que pode ser intensificado pelo aumento na declividade e pela presença de pouca matéria orgânica na superfície do solo (MIGUEL; VIEIRA; GREPP, 2009).

Com isso, o manejo racional com elevadas taxas de lotação por hectare, em curtos períodos de ocupação, seguidos de um tempo de repouso adequado para o restabelecimento do sistema radicular da planta, potencializa o efeito benéfico dos excrementos dos animais na pastagem (LENZI, 2012).

2.4. MANEJO DE PASTAGENS NO BRASIL

Em 2017, 45% do território brasileiro, cerca de 159,5 milhões de hectares, era destinado a pastagens (IBGE, 2017a). O sistema de pastejo mais comum é o alternado ou diferido. A alternância consiste na variação da lotação do pasto e proporcionar descanso à pastagem quando necessário, transferindo-se os animais para pastos mantidos vedados aos animais. No período seco do ano, o período de descanso da pastagem é mais prolongado para proporcionar melhor recuperação das plantas (MELO FILHO & QUEIROZ, 2011).

A intensidade de utilização, determinada pelo período de pastejo/descanso e pela taxa de lotação, tem influência na produtividade e na sustentabilidade da pastagem. Lotações baixas proporcionam, geralmente, maiores ganhos de peso individual, enquanto lotações altas proporcionam ganhos maiores por hectare (SILVA et al., 2014).

Lotações muito altas, sobretudo nos períodos de estresse hídrico do ano, além de comprometer a produção dos animais, comprometem também a persistência e a longevidade da pastagem. Sendo assim, o sistema de manejo racional procura ajustar a lotação à capacidade de produção da pastagem (PERON & EVANGELISTA, 2014).

De acordo com Melo Filho & Queiroz (2011), a produção média anual das pastagens tropicais é em torno de 25 toneladas de matéria seca por hectare e o consumo diário de matéria seca pelos animais é próxima à 2,5% do peso corpóreo. Entretanto, como os animais pastejam seletivamente, há perdas pelo pisoteio e um grande acúmulo de material senescente na pastagem.

As pastagens tropicais devem ser utilizadas mais intensamente no período chuvoso, quando produzem 75% da produção anual, o que resulta numa capacidade suporte estimada de 1,8 UA/ha, em 210 dias. Ficando o período seco, com 25% da produção, e uma capacidade de 0,81 UA/ha, em 155 dias do ano (MELO FILHO & QUEIROZ, 2011).

O superpastejo ocorre quando há excesso de animais por hectare, ou seja, quando há uma demanda de consumo acima da capacidade de oferta de forragem pela pastagem, causando danos à planta por meio do consumo e do pisoteio; e limitando a capacidade de regeneração dessas plantas. Como consequência, desencadeia-se uma série de problemas, como o aparecimento de plantas daninhas, diminuição da cobertura do solo e erosões (SILVA et al., 2014).

Pastagens superpastejadas são também mais suscetíveis à compactação do solo, limitando a movimentação de água, ar e nutrientes, consequentemente, no crescimento e desenvolvimento da planta. No entanto, o efeito do pisoteio animal sobre as propriedades físicas do solo é limitado às suas camadas mais superficiais podendo ser temporário e reversível (CERVELATI et al., 2011).

Segundo Peron & Evangelista (2004), pastagens degradadas são resultado de múltiplos fatores, tais como: o uso do solo de maneira inapropriada do ponto de vista da sua aptidão, o uso de forrageiras inadequadas, a falta de medidas conservacionistas, taxas de lotação incorretas, períodos de descanso que não levam em conta o ritmo de crescimento da forrageira, a não reposição de elementos químicos limitantes, a compactação do solo, erosões, queimadas, pragas, etc.

Para Silva et al. (2014), a degradação da pastagem conceitua-se como um processo evolutivo da perda do vigor, da produtividade e da capacidade de recuperação natural da pastagem. Os extremos dessas condições são conceitualmente denominados “degradação agrícola” e “degradação biológica.

Na degradação agrícola, ocorre o aparecimento de plantas daninhas na pastagem, o que diminui gradativamente a capacidade suporte. Na degradação biológica, o solo não consegue fornecer nutrientes para a produção de uma ferrageira mais exigente, assim ocorre a substituição do pasto por plantas poucos exigentes nutricionalmente, ou até mesmo, a descobrimento do solo (TOWNSEND; COSTA; PEREIRA, 2010).

Segundo Melo, Filho & Queiroz (2011), o resultado da degradação da pastagem é a reduzida capacidade de manter um número mínimo de animais por área que seja economicamente viável. Tanto a pastagem degradada como a pastagem em processo de degradação têm baixa capacidade de produção de forragem, suportam menor lotação e proporcionam menor ganho de peso animal quando comparada com pastagens em boas condições.

A degradação das áreas de pastagens altera a qualidade e a quantidade de matéria orgânica do solo. Há diminuição da atividade da biomassa microbiana, que é a principal responsável pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia no solo, exerce influência tanto na transformação da matéria orgânica, quanto na estocagem do carbono e minerais, ou seja, na liberação e na imobilização de nutrientes (LENZI, 2012).

Os bovinos participam ativamente da reciclagem de nutrientes do solo, pois retornam grande parte dos alimentos consumidos na forma de dejetos, como fezes e urina. Os animais usam somente uma pequena quantidade dos nutrientes ingeridos, sendo que 60 a 90% dos nutrientes retornam a pastagem na forma de excrementos (GONSALVES & CARVALHO, 2010).

Técnicas corretas de manejo da pastagem ocasionam a adubação orgânica oriunda dos dejetos dos animais que pode promover uma pecuária sustentável fundamentada no incremento da fertilidade do solo, aumentando a produtividade dos mesmos e consequentemente das pastagens ao longo do tempo, condição essencial à manutenção da produção animal sustentável (LENZI, 2012).

2.5. PASTEJO ROTACIONADO

O sistema de pastejo rotacionado é entendido como a combinação integrada dos componentes animal, planta, solo, clima e homem, e a aplicação do método rotacionado como alternativa tecnológica pode melhorar a efetivação

tanto da pastagem, como no bem-estar animal, refletindo diretamente no seu rendimento (LOMAZZI et al., 2017).

A prática de pastejo rotacionado na criação de bovinos, consiste na subdivisão das áreas de pastagem num número de piquetes que permita o pastejo e o descanso dessas áreas, sucessiva e sistematicamente. Nesse sistema, os animais permanecem em pequenas áreas por um tempo suficiente para se alimentar de toda forragem disponível. Após o pastejo e a saída dos animais dos piquetes, começa a rebrota das plantas refazendo sua área foliar para interceptar luz e crescer novamente (ABRÃO et al., 2016).

Em um determinado tempo, o novo acúmulo de matéria verde permite a reutilização da área para um novo período de pastejo (ABRÃO et al., 2016). Desta forma, o pastejo rotacionado melhora a eficiência de uso da forragem produzida e favorece a reciclagem de nutrientes no solo (MELO FILHO & QUEIROZ, 2011).

Uso de períodos fixos de pastejo e de descanso, possibilita um maior controle e aproveitamento da colheita da forragem e evita um pastejo desuniforme. Além disso, permite um controle na frequência de desfolha das forrageiras e promove uma recuperação adequada da pastagem (REIS et al., 2009).

O correto manejo de pastagem preconiza estabilizar a pressão de pastejo e a disponibilidade de forragem em valores, que mesmo não apresentando o máximo de ganho por animal, venha a proporcionar níveis máximos de ganho por área.

Desta forma a pastagem consegue expressar todo o seu potencial produtivo e com elevado valor nutritivo (LOMAZZI et al., 2017).

2.6. CAPIM-MOMBAÇA (*Megathyrsus maximus*)

A espécie *Megathyrsus maximus* tem melhor crescimento em solos profundos, com boa drenagem e alta fertilidade. Gramíneas dessa espécie, quando manejadas em sistemas de pastoreio rotacionado, se destaca pelo seu rápido crescimento e resiliência (LOMAZZI et al., 2017).

Nativa da África e lançada no Brasil pela Embrapa Gado de Corte em 1993, o capim-mombaça é uma gramínea, com folhas quebradiças, que forma touceiras com até 1,65 m de altura. Os colmos são levemente arroxeados,

possuem poucos pêlos na face superior e medem 3 cm de largura em média, as bainhas são glabras, ambas não apresentam cerosidade, e sua inflorescência é do tipo panícula (MÜLLER et al., 2002).

Os rendimentos anuais de matéria seca são em torno de 19 toneladas por hectare, sendo cerca de 80% desta produção no período chuvoso (RIBEIRO et al., 2009). Com uma taxa de lotação adequada de 1,8 Unidade Animal (450 kg de peso corpóreo) por hectare e um ganho de peso médio anual de 720 kg de peso corpóreo por hectare (EUCLIDES, 2008).

Para a colheita eficiente da forragem com melhor valor nutritivo, deve-se adotar a rotação flexível dos pastos; ou seja, os animais devem entrar no piquete quando o pasto atingir a altura de 85 a 90 cm e devem ser pastejados até que o pasto tenha sido rebaixado para 45 a 50 cm (EUCLIDES, 2014). Recomenda-se que este capim, permaneça em um período de descanso de 28 a 42 dias (MARTHA JÚNIOR et al., 2012).

As vantagens da utilização do Capim-Mombaça estão relacionadas com a produção de matéria seca ao se realizar adubação adequada, resistência à cigarrinha e a lagarta das pastagens, qualidade nutritiva de forragem, com um teor de proteína bruta nas folhas e colmos de 13 e 10%, respectivamente, palatabilidade e digestibilidade e percentual de folhas em relação aos colmos. As desvantagens, são a baixa tolerância ao período de seca e a solos mal drenados, intolerância a sombreamento, não adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade (LOMAZZI et al., 2017).

2.7. CARACTERÍSTICAS DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM PASTEJOS

O entendimento das características comportamentais diárias dos bovinos em pastejos, são de grande importância para sistema de produção. Fatores como, preferência de horário para pastejo e tempo total gasto para essa atividade, auxiliam na determinação de estratégias adequadas de manejo, uma vez que está relacionado com o consumo voluntário e consequentemente com o desempenho dos animais (EUCLIDES; CARDOSO; MACEDO, 2000).

O comportamento ingestivo dos ruminantes se caracteriza por uma distribuição desuniforme de uma sucessão de eventos discretos em períodos

específicos, comumente definidos como ingestão, ruminação e ócio (PENNING et al., 1991).

A forragem, por ser o principal alimento dos bovinos em pastejo, reflete diretamente no comportamento ingestivo desses animais. Nesta situação, os animais manifestam uma maior velocidade de pastejo, o que propicia um maior tempo de descanso e resultando em um menor gasto calórico por conta da redução da locomoção (FERNANDES et al., 2017).

Em situações normais, ao longo das 24 horas diárias, os bovinos pastejam cerca 9 horas e ruminam em torno de 5 a 9 horas. O pico de pastejo é ao amanhecer e no fim da tarde. Em períodos de temperatura muito elevada, os animais tendem a pastear a noite por apresentar uma temperatura mais baixa, o que é intensificado nas noites de lua cheia onde há maior luminosidade (FERNANDES et al., 2017).

Os bovinos possuem um nível de seleção dietética, a qual é influenciada pela composição física e química dos alimentos. O pastejo seletivo possibilita suprir a baixa qualidade da forragem com a ingestão de partes mais nutritivas da forrageira (LEMOS et al., 2012).

A estratégia correta de manejo de pastagem visa a obtenção de produto animal sustentável e que preserve o ecossistema em seu estado natural. Para isso, é fundamental que se alie a máxima fotossíntese possível com outras estruturas que garantam o consumo de uma forragem de qualidade pelos animais (SILVA et al., 2014).

O consumo de forragem é produto do tempo utilizado pelo animal durante o pastejo e a quantidade de bocados reflete na taxa de ingestão. Tal taxa, estima a facilidade de apreensão da forragem que associado ao tempo de pastejo, compõem a relação planta-animal responsável para determinar a quantidade de forragem consumida (TREVISAN et al., 2004).

2.8. PASTOREIO DE PRECISÃO

A agricultura de precisão é definida como a utilização de tecnologias avançadas com o intuito de minimizar perdas e maximizar a produção, e sua principal característica é a precisão no controle de utilização dos recursos. Baseia-se na estratégia de utilização de tecnologia da informação para coletar

dados de diferentes origens, facilitando na tomada de decisão (WHELAN & MCBRATNEY, 2000).

Dentre as várias aplicação da agricultura de precisão, Farkas (2003) destaca como uma das mais importantes, o manejo com os animais. Os sistemas e tecnologias aplicadas à agricultura de precisão foram expandidas para outros setores, principalmente na produção animal. Com o foco no sistema de informação, surgiu um novo conceito no setor animal, a Zootecnia de Precisão.

A Zootecnia de Precisão utiliza de tecnologias capazes de mensurar indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais dos animais de forma individualizada, possibilitando a utilização de um sistema de manejo pautado no monitoramento em tempo real com vistas ao controle da produtividade, saúde e bem-estar animal, bem como dos impactos ambientais da produção animal (BERCKMANS, 2014).

O termo Zootecnia de Precisão se individualizou, dando origem ao conceito de Pecuária de Precisão. A pecuária de precisão pode ser conceituada como a modernização no gerenciamento do sistema de produção animal a pasto, focando no monitoramento do rebanho, do animal individual, do controle sanitário e produtivo (CARVALHO et al., 2009).

O ecossistema de pastagem é complexo e varia tanto no tempo quanto no espaço. O comportamento e a produção animal possuem variações, que com o suporte dado pela inserção de tecnologias para a análise conjunta destas variáveis, permite uma visão mais próxima possível das ocorrências naturais e suas ligações com os fatores que influenciam na dinâmica ecológica de um ambiente (LACA, 2009).

Essa mesma abordagem pode ser utilizada para o gerenciamento das pastagens, através do Pastoreio de Precisão. Este refere-se à ação antrópica de condução do processo de pastejo, que foca no monitoramento individual, no controle da movimentação dos animais e da dieta (CARVALHO et al., 2009). Essa tecnologia utiliza sensoriamento do momento de colheita ou pastejo, utilização precisa de insumos, medição da produção de forragem e associado com a gestão do método de pastejo, comportamento e saúde animal (SCHELLBER et al., 2008).

As pastagens, além de servir como alimento para os ruminantes, é fundamental para a regulação dos ciclos biogeoquímicos, abrigando organismos e microrganismos, que juntamente com os bovinos, são importantes nos ciclos de carbonos e nitrogênios, proporcionando um ambiente pastoril multifuncional, através do controle de pastejo e do impacto sobre a vegetação (CARVALHO et al., 2009).

Diante disso, o controle da intensidade e do método de pastejo se torna fundamental, pois permite manejar a forragem de tal forma a compatibilizar o suprimento de forragem com a demanda dos animais. Os sistemas de pastejo com lotação rotativa é onde se tem o maior controle dessas variáveis, e o Pastoreio de Precisão vem para auxiliar no manejo adequado das pastagens (CARVALHO et al., 2009).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRÃO, F.O.; FERNANDES, B.C.; PESSOA, M. Produção sustentável na bovinocultura: Princípios e possibilidades. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.4, p.61-73, 2016.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; MORAES, A.D.; VEIGA, M.D.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.

BARCELLOS, A.D.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.51-67, 2008.

BERCKMANS, D. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**, v.33, n.1, p.189-196, 2014.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Revisão bibliográfica - Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, v.30, n.2, p. 365-372, 2000.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C.; POLI, C.H.E.C.; NABINGER, C.; GENRO, T.C.M.; GONDA, H.L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, suplemento especial, p.109-122, 2009.

CEPEA. PIB do agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020. 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso: em 25 de abril de 2021.

CERVELATI, K.F.; NETO, E.L.S.; EGUCHI, E.S.; SILVA, M.R.; PIERANGELI, M.A.P. Efeito de diferentes sistemas de pastejo em atributos físicos do solo. **PUBVET**, v.5, n.2, p.1136-1142, 2011.

COSTA, M.A.T.; TOEMENA, C.A.; LUGÃO, S.M.B.; NASCIMENTO, W.G.; MEDEIROS, F.M. Resistência do solo à penetração e produção de raízes e de forragem em diferentes níveis de intensificação do pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.3, p.993-1004, 2012.

DALEY, C.A.; ABBOTT, A.; DOYLE, P.S.; NADER, G.A.; LARSON, S. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition Journal**, v.9, n.10, p.1-12, 2010.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandú sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, suplemento 2, p.2200-2208, 2000.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.18-26, 2008.

EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; BARBOSA, R.A.; NANTES, N.N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, v.61, suplemento, p.808-818, 2014.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A.; CACERE, E.R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.1, p.98-106, 2009.

FARKAS, I. Artificial intelligence in agriculture. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.40, p.1-3, 2003.

FERNANDES, T.A.; COSTA, P.T.; FARIAS, G.D.; VAZ, R.Z.; SILVEIRA, I.D.B.; MOREIRA, S.; SILVEIRA, R.F. Características comportamentais dos bovinos: Aspectos básicos, processo de aprendizagem e fatores que as afetam. **Revista Electrónica de veterinária**, v.18, n.9, p.1-29, 2017.

FONSECA, A. A.; SANTOS, V. A. C.; ALONSO, M. P. SILVA, R. Intensificação na produção animal em pastejo, revisão bibliográfica. **PUBVET**, v.7, n.11, p.885-1001, 2013.

GONSALVES NETO, J.; CARVALHO, J. A. Comportamento eliminatório de ruminantes. **PUBVET**, v.4, n.5, p.738-743, 2010.

IBGE. Censo agropecuário 2017. 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2021.

IBGE. Censo agropecuário: Efetivo de rebanhos 2019. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2021.

IBGE. Estatísticas Econômicas. 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30316-em-2020-cresce-o-abate-de-suinos-e-frangos-e-cai-o-de->>

bovinos#:~:text=Ap%C3%B3s%20tr%C3%AAs%20anos%20de%20crescimento,49%2C3%20milh%C3%B5es%20de%20cabe%C3%A7as>. Acesso em: 25 de abril de 2021.

LACA, E. A. New approaches and tools for grazing management. **Rangeland Ecology & Management**, v.62, n.5, p.407-417, 2009.

LEMO, B.J.M.; SOUZA, F.M.; OLIVEIRA, A.P.; MENEZES, R.G.; SILVA, M. Terminação de bovinos a pasto. **PUBVET**, v. 6, n.32, p.1455-1459, 2012.

LENZI, A. A vida ativa do solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, n.1, p.187-195, 2012.

LOMAZZI, A.J.; NUNES, R.X.; PINTO, W.M.M.S.; PITON, G.C.; GUIMARÃES, C.R.R.; CERQUEIRA, F.B. Pastejo rotacionado para criação de bovinos de corte no estado do Tocantins. **Natural Resources**, v.7, n.1, p.43-60, 2017.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v.110, n.1, p.173-177, 2012.

MELO FILHO, G.A.; QUEIROZ, H.P. Gado de Corte: O produtor pergunta, a Embrapa responde. **Revista e ampliada**, e.2, p.258, 2011.

MERCANTE, M.A.; RODRIGUES, S.C.; ROSS, J.L.S. Geomorfologia e diversidade de habitat no Pantanal. **Brazilian Journal of Biology**, v.71, n.1, p. 233-240, 2011.

MIGUEL, F.R.M.; VIEIRA, S.R.; GREGO, C.R. Variabilidade espacial da infiltração de água em solo sob pastagem em função da intensidade de pisoteio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44 n.11, p.513-519, 2009.

MÜLLER, M. S.; FANCILLI, A. L.; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA, A.G.; OVEJERO, R.F.L. Produtividade do *Panicum maximum* cv. mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Scientia Agricola**, v.59, n.3, p.427-433, 2002.

NETO, O.A. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade da produção e da logística de exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, v.12, n.2, p.183-204, 2018.

OECD-FAO. Agricultura Outlook 2016-2025. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/BO100e/BO100e.pdf>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2021.

OECD-FAO. Agricultura Outlook 2019-2028. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/CA4076EN/CA4076EN_Chapter6_Meat.pdf>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2021.

PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v.31, n.1, p.237-250, 1991.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p. 655-661, 2004.

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

RIBEIRO, E.G.; FONTES, C.A.A.; PALIERAQUI, J.G.B.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; SILVA, R.C. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e composição química dos capins napier e mombaça em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38 n.8, p.1432-1442, 2009.

RUFINO JR., J.; OLIVEIRA, M.V.M.; CARVALHO, D.M.G; TEODORO, A.L.; VARGAS JR., F.M.; GÓES, R.H.T.B.; COSTA, L.G. Potencial produtivo de novilhas da raça Pantaneira alimentadas com fenos de baixa qualidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, p.2605-2616, 2014.

SANTOS, L.N.; SILVA, V.C.; MARTINS, P.E.S.; ALARI, F.O.; GALZERANO, L.; MICELI, N.G. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, v.21, n.1, p.65-76, 2011.

SANTOS, S.A.; SILVA, R.A.M.S.; COMASTRINI FILHO, J.A.; ABREU, U.G.P.; MCMANUS, C.; MARIANTE, A.S.; LARA, M.A.C.; PELLEGRIN, A.O.; RAVAGLIA, E. Desempenho de bezerros Pantaneiros, Nelore e Cruzados criados no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.206, p.501-508, 2005.

SCHELLBERG, J.; HILL, M. J.; GERHARDS, R.; ROTHMUND, M.; BRAUN, M. Precision agriculture on grassland: applications, perspectives and constraints. **European Journal of Agronomy**, v.29, p.59-71, 2008.

SILVA, G.L.S.; CARNEIRO, M.S.S.; CANDIDO, M.J.D.C.; FURTADO, F.M.V.; SANTOS, F.J.S.; SILVA, M.S.; COSTA, N.L.; MAGALHÃES, A.J.; RODRIGUES, B.H.N. Uma análise sobre os impactos dos rebanhos sobre o solo nas pastagens naturais. **PUBVET**, v.8 n.11 p.1283-1415, 2014.

SOUZA, M.S.; JARDIM, A.M.R.F.; ARAÚJO JUNIOR, G.N.; SILVA, J.R.I.; LEITE, M.L.M.V.; TEIXEIRA, V.I.; SILVA, T.G.F.S. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas de pastagens tropicais. **PUBVET**, v.12, n.5, p.1-9, 2018.

TOWNSEND, C.D.; COSTA, N.L.; PEREIRA, R.G.A. Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia. **PUBVET**, v.4, n.14, p.802-808, 2010.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; CORADINI, F.S.; BANDINELLI, D.G.; MARTINS, C.E. N.; SIMÕES, L.F.C.; MAIXNER, A.R.; PIRES, D.R.F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.

VENDRAMINI, J.M.B.; SILVEIRA, M.L.A.; DUBEUX JR., J.C.B.; SOLLENBERGER, L.E. Environmental impacts and nutrient recycling on pastures grazed by cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.139-149, 2007.

WHELAN, B.M.; MCBRATNEY, A.B. The null hypothesis of precision agriculture management. **Precision Agriculture**, v.2, p.265-279, 2000.

CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO DE VACAS DA RAÇA PANTANEIRA EM SISTEMA DE PASTOREIO DE PRECISÃO

Artigo redigido conforme as normas da revista “Revista Brasileira de Zootecnia”

Evellyn Richelly Ferreira da Silva¹, Marcus Vinicius Moraes de Oliveira¹

¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, Rodovia Graziela Maciel Barroso Km 12, 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar, no verão, o desempenho de vacas da raça Pantaneira mantidas em pastejo rotacionado de capim-mombaça (*Megathyrsus maximum*) com diferentes tempos de pastoreio, à uma taxa de lotação inicial de 1,5 UA por hectare. Utilizou-se 50 animais divididos em dois Sistemas de Pastoreio: T1- Contínuo: 24 horas de pastejo e T2- Invertido: 12 horas de pastejo. O experimento teve duração de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação, seguido por 3 períodos de 28 dias para coleta dos dados. Foram determinadas a produção de biomassa, a qualidade nutritiva do capim, a digestibilidade, o consumo e o desempenho dos animais. O delineamento utilizado para essas variáveis foi em blocos casualizados a 5% de probabilidade pelo teste F. Foi avaliado também, o comportamento ingestivo dos animais durante 72 horas e o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado a 5% de probabilidade pelo teste T. Não houve diferença significativa para produção de biomassa ($P>0,05$). No entanto, após o pastejo do grupo T2, a forragem apresentou uma maior percentagem de folha e uma elevação dos valores de fibra em detergente neutro e ácido e carboidratos totais e redução nos valores de proteína bruta e extrato etéreo. Além de uma maior digestibilidade ($P<0,05$). Os animais do grupo contínuo consumiram uma maior quantidade de matéria seca ($P<0,05$). O grupo T2 apresentou um ganho de peso médio diário, expressa por animal e por hectare, e ganho de peso total por hectare superior, além de uma menor conversão alimentar ($P<0,001$). Os animais do grupo T1 gastaram a maior parte do tempo comendo ($P<0,0001$) e dormindo ($P<0,0001$), já os animais do T2, passaram

mais tempo em ócio ($P<0.0001$) e interagindo ($P<0,05$), não havendo diferença no tempo de ruminação entre os tratamentos ($P>0,05$).

Palavras-chave: manejo de precisão, pastejo invertido, técnica racional

PERFORMANCE OF PANTANEIRA BREED COWS IN PRECISION GRAZING SYSTEM

ABSTRACT: This study aimed to evaluate, in the summer, the performance of Pantaneira cows kept in rotational grazing of mombasa grass (*Megathyrsus maximum*) with different grazing times, at an initial stocking rate of 1.5 AU per hectare. Fifty animals were divided into two Grazing Systems: T1-Continuo: 24 hours of grazing and T2- Inverted: 12 hours of grazing. The experiment lasted 98 days, being 14 days of adaptation, followed by 3 periods of 28 days for data collection. Biomass production, grass nutrient quality, digestibility, consumption and performance of the animals were determined. The design used for these variables was randomized blocks at 5% probability by the F test. However, after grazing the T2 group, the forage showed a higher percentage of leaf and an increase in the values of neutral detergent fiber and acid and total carbohydrates and reduction in crude protein and ether extract values. In addition to a higher digestibility ($P<0.05$). The animals of the continuous group consumed a higher amount of dry matter ($P<0.05$). Group T2 showed an average daily weight gain, expressed per animal and per hectare, and total weight gain per hectare higher, in addition to a lower feed conversion ($P<0.001$). Animals in group T1 spent most of their time eating ($P<0.0001$) and sleeping ($P<0,0001$), while the animals spent most of their time eating ($P<0.0001$) and sleeping ($P<0,0001$), while the animals of T2, spent more time in idleness ($P<0.0001$) and interacting ($P<0.05$), with no difference in rumination time between treatments ($P>0.05$).

Keywords: inverted grazing, precision management, rational technique

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo e o seu sistema de produção se caracteriza, principalmente, por ter a maioria do seu rebanho bovino criado em pastagens, o que reduz os custos de produção (DALEY et al., 2010). No entanto, na região do Pantanal do Sul-Mato-Grossense, mesmo com a utilização de animais adaptados, como os da raça Pantaneira, ainda tem baixa produtividade e necessita de ajustes para melhorar as condições de bem estar dos animais e minimizar os impactos ambientais (CARDOSO et al., 2011).

A sustentabilidade de um ecossistema pastoril depende da interação entre solo-planta-animal (SANTOS et al., 2011). Com isso, deve-se considerar que os bovinos criados a pasto são livres para expressar seus comportamentos naturais, sendo o mais importante deles, o pastoreio (KILGOUR, 2012). O Pastoreio está incluso à categoria do comportamento ingestivo, se apresentando com ciclos comportamentais regulares que se baseiam nas fases de ingestão, ruminação e ócio (PENNING et al., 1991).

As pastagens além de servir como alimento para os bovinos, é fundamental para a regulação dos ciclos biogeoquímicos, abrigando organismos e microrganismos importantes nos ciclos de carbonos e nitrogênios, proporcionando um ambiente pastoril multifuncional, através do controle de pastejo e do impacto sobre a vegetação (CARVALHO et al., 2009).

As características físico-químicas da pastagem influenciam no comportamento de pastoreio dos animais, permitindo uma maior eficiência na seleção dos alimentos com o objetivo de manter uma ingestão compatível com as suas exigências nutricionais (LEMOS et al., 2012). Por isso, entender o comportamento ingestivo dos bovinos, principalmente, o tempo gasto com o

pastoreio é de grande relevância para a pecuária a pasto, uma vez que esse pastejo seletivamente, acarretará perdas de forragem através do pisoteio (MELO FILHO & QUEIROZ, 2011).

Assim, a utilização de tecnologias como o Pastoreio de Precisão, que pode proporcionar uma maior produção por unidade de área, sem ter de desmatar mais áreas, e colaborando para a redução da extração de recursos naturais se torna uma alternativa para a produção animal a pasto (SILVA et al., 2014).

Para tal, o objetivo deste estudo foi verificar em sistema de manejo rotativo, o efeito do tempo de pastoreio sobre as características da pastagem e sobre o desempenho e comportamento ingestivo de vacas da raça Pantaneira, durante o período de verão, na região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Núcleo de Conservação de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana (NUBOPAN), pertencente a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) de Aquidauana, localizada na região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. O estudo foi protocolado na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UEMS), sob número 005/2020.

Foram utilizadas 50 vacas da raça Pantaneira, com aproximadamente 7 anos de idade e peso corpóreo médio de 450 kg. Os animais foram divididos em dois grupos equitativos em piquetes de capim-mombaça (*Megathyrsus maximum*) de 0,576 hectare, com 1 dia de pastoreio e 28 dias de descanso. Antes do início do experimento foi efetuada uma análise do solo (Tabela 1), não sendo necessário nenhum tipo de fertilização ou correção da acidez.

Tabela 1. Análise físico-química do solo antes do início do período experimental

pH	P	MO	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	SB	CTC	V
	μg/cm ³	%									%
					-----mEq/100cm ³ -----						
5,9	18,1	15,7	0,3	3,2	0,9	0,0	0,0	2,7	4,38	7,10	62,1

pH: potencial hidrogeniônico, P: fósforo, MO: matéria orgânica, K: potássio, Ca: cálcio, Mg: magnésio, Na: sódio, Al: alumínio, H: hidrogênio, SB: soma de bases (K+Ca+Mg+Na), CTC: capacidade de troca catiônica (SB + (H+Al)), V: saturação por bases $((SB*100)/CTC)$.

Fonte: Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul (IAGRO/MS).

O ensaio ocorreu entre os meses de janeiro a março, com duração de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e 84 dias divididos em 3 períodos de 28 dias.

Todas as vacas foram manejadas em sistema de pastoreio rotacionado diário, com uma taxa de lotação inicial de 1,5 Unidades Animal (UA) por hectare.

Os animais foram divididos em 2 tratamentos. Tratamento 1, Pastoreio Rotacionado Convencional, onde os animais permaneceram 24 horas no piquete, com acesso à alimentação a partir das 7:00 horas da manhã. No Tratamento 2, Pastoreio Rotacionado Invertido, onde os animais permaneceram 12 horas no piquete, com acesso somente no período noturno, indo das 19:00 horas às 7:00 horas do dia seguinte.

Os animais do tratamento Invertido, quando não estavam pastoreando nos respectivos piquetes, eram mantidos em áreas de descanso, sem acesso a nenhum tipo de forragem. Ressalta-se ainda que todos os piquetes e as áreas de descanso eram providas de sombra natural, bebedouro para dessedentação e cocho com sal mineralizado. A divisão dos piquetes era feita por cerca convencional, composta por postes de madeira e cinco fios de arame liso.

Na Tabela 2 pode ser visualizada as variáveis climatológicas, observadas durante a realização do ensaio.

Tabela 2. Dados climatológicos coletados durante o experimento

Variáveis	Média diária
Temperatura - °C	27,49
Umidade Relativa do Ar - %	77,23
Precipitação – mm	1,94

No início de cada período, antes dos animais serem soltos na pastagem, no respectivo piquete a ser pastoreado, foi efetuada uma amostragem da forragem por meio da técnica do quadrado, com o intuito de se determinar a produção de biomassa forrageira existente. Neste caso, um quadrado de 2,0 m² foi marcado aleatoriamente em 4 pontos no piquete e o capim de dentro do quadrado cortado a aproximadamente 10 centímetros acima do solo, sendo em seguida pesado e efetuada a separação das frações de folha, colmo e material senescente.

As frações morfológicas foram submetidas a análises dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM), determinando-se assim sua qualidade nutritiva.

Os teores de Carboidratos Totais (CT) foram estimados pela equação: $CT = \{100 - [PB (\%MS) + EE (\%MS) + MM (\%MS)]\}$ e os Carboidratos Não Fibrosos (CNF) calculados de acordo com a equação proposta por Hall (2000), onde $CNF = \{100 - [[PB (\%MS) - \%PB \text{ derivada da ureia} + \% \text{ de ureia}] + FDN (\%MS) + EE (\%MS) + MM (\%MS)]\}$.

No término do pastoreio, ou seja, imediatamente após a saída dos animais do piquete, também foi determinada a quantidade de biomassa residual pela técnica

do quadrado, bem como das frações de folha, colmo e material senescente e os respectivos teores de MS, PB, FDN, FDA, CT, CNF, EE e MM.

O consumo dos animais foi determinado indiretamente pela Fibra em Detergente Ácido Insolúvel (FDAi) como marcador interno. Para isso, 0,5 gramas de amostras dos capins consumidos e das fezes excretas, secas e moídas em peneira de 1mm, foram armazenadas em sacos de tecido não tecido (TNT) tratados com acetona e devidamente identificados, foram incubados no rúmen de bovinos fistulados durante 264 horas. Os sendo os sacos posteriormente lavados em água corrente e, em seguida, com solução de detergente ácido, segundo a metodologia descrita por Craig et al., (1984).

A produção fecal dos animais foi determinada realizando-se a coleta total de fezes num período de 24 horas. Assim, no final de cada período de 28 dias, as vacas foram mantidas no curral para facilitar a coleta das fezes. Nesse período, o capim foi disponibilizado no cocho *ad libitum*.

A digestibilidade aparente do capim foi determinada coletando-se em sacos plásticos alíquotas de 50 gramas de fezes na ampola retal no 27º dia de cada período experimental. Nestes dias, amostras referentes ao pasto ingerido foram retiradas das pastagens por meio da técnica do pastejo simulado.

Na técnica de pastejo simulado, os animais foram acompanhados numa distância inferior a 2 metros, para poder observar o hábito de pastoreio e a preferência pelos componentes estruturais das forrageiras. Assim, de maneira simultânea e sincronizada com as vacas, colheram-se manualmente quatro amostras (10 minutos/amostra) de forragem semelhantes ao que estava sendo selecionado e consumido.

Posteriormente, tanto nas amostras referentes ao pasto ingerido como nas fezes determinaram-se os teores de MS, PB, FDN, FDA, CT, CNF, EE e MM. Em seguida, os consumos de matéria seca dos nutrientes (CMSNut) foram estimados através da média ponderal entre a ingestão de forragem multiplicada pela percentagem do nutriente, nas respectivas amostras de forragem coletadas no pastejo simulado.

Os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes (DAN) foram estimados pela equação: $DAN (\%) = \frac{[(MS \text{ ingerida} \times \% \text{ Nutriente}) - (MS \text{ excretada} \times \% \text{ Nutriente})]}{(MS \text{ ingerida} \times \% \text{ Nutriente})} \times 100$.

O desempenho dos animais foi determinado pelo ganho de peso médio diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar. A pesagem dos animais foi efetuada em balança mecânica, no início do ensaio e, posteriormente, em intervalos de 28 dias. Os animais foram mantidos em jejum hídrico e alimentar por 12 horas antes da pesagem.

O delineamento experimental utilizado para o desempenho dos animais foi o inteiramente casualizado, sendo os dados submetidos à análise de variância e comparadas as médias pelo teste F a 5% de probabilidade, através da metodologia de modelos lineares. Já o delineamento utilizado para a análise da pastagem foi em blocos casualizados, com efeitos fixos do período e do tratamento, em função das variáveis bromatológicas coletadas. As análises foram realizadas usando-se o pacote estatístico GLIMMIX do SAS® (versão 9.4).

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais foi efetuada uma vez ao mês, durante 24 horas contínuas, em intervalos de 10 minutos, totalizando 72 horas de observação, sendo as informações tabuladas em planilhas apropriadas para ensaios de comportamento descritos no Etograma (Tabela 3).

A marcação dos animais, para sua respectiva identificação, foi efetuada em ambas as laterais do corpo com tinta atóxica. O delineamento utilizado para os estudos etológicos, foi o inteiramente casualizado a 5% de probabilidade pelo teste T. As análises foram realizadas usando-se o pacote estatístico GLIMMIX do SAS® (versão 9.4).

Tabela 3. Etograma dos parâmetros avaliados

Parâmetros / Unidade	Caracterização
Ruminando (RUM) - min/dia	Movimento do bolo alimentar após o ato de regurgitação com o animal em pé ou deitado.
Ócio (OC) - min/dia	Estado onde o animal não apresenta nenhum tipo ação permanecendo parado em pé ou deitado
Dormindo (DOR) - min/dia	Momento em que o animal está em pé ou deitado e com os olhos fechados e não está ruminando.
Comendo (COM) - min/dia	Momento que compreende a apreensão do alimento e os movimentos de ingestão do alimento.
Interagindo (INT) - min/dia	Momento ao qual o animal não se apresenta ruminando, comendo, em ócio, urinando, defecando ou nem mesmo ingerindo água, apresentando-se, portanto, em qualquer atividade de movimentação ou interação social.

RESULTADOS

A produção de matéria seca da pastagem não foi influenciada pelos tratamentos ($P>0,05$), havendo, no entanto, na saída dos animais do piquete, uma

menor percentagem de folhas e uma maior de material senescente no Pastejo Invertido ($P < 0,001$), como pode ser observado na Tabela 4.

Em relação as avaliações efetuadas na pastagem na entrada e saída dos animais no piquete, no respectivo tratamento, houve estatisticamente uma diminuição na percentagem de folhas e um aumento do material senescente; não sendo observado ($P > 0,05$) efeito sobre a fração colmo em nenhum dos tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4. Estoque de matéria seca (PMS – kg) por hectare do capim-mombaça (*Megathyrsus maximum*), com suas respectivas frações de folha, colmo e material senescente (MatSen), na entrada e saída dos animais nos piquetes, de acordo com o tipo de pastoreio (T1- Contínuo e T2- Invertido)

Variáveis	Tratamento	PMS - kg / ha	Folha %	Colmo %	MatSen%
Entrada	Contínuo (T1)	2973.41 Aa	52.24 Aa	27.90 Aa	19.86 Ab
	Invertido (T2)	2976.22 Aa	52.66 Aa	29.12 Aa	18.21 Ab
Saída	Contínuo (T1)	2223.41 Ab	44.63 Ab	29.67 Aa	25.71 Ba
	Invertido (T2)	2303.30 Ab	34.22 Bb	31.33 Aa	34.46 Aa
p-Valor					
Tratamento ¹	Entrada	0.97	0.83	0.44	0.42
	Saída	0.46	<0.001	0.27	<0.001
Intervalo ² (entrada/saída)	Contínuo	<0.001	<0.001	0.37	0.01
	Invertido	<0.001	<0.001	0.29	<0.001
Coeficiente Variação ³ - %		8.5 ; 11.3	9.2 ; 16.4	14.0 ; 18.6	25.0 ; 21.8

¹ Letras maiúsculas diferentes na coluna, dentro da respectiva variável, indicam diferenças significativas entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F

² Letras minúsculas diferentes na coluna, dentro da respectiva variável e no mesmo tratamento, indicam diferenças significativas entre o intervalo de entrada e saída do piquete, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F

³ Referente aos tratamentos contínuo e invertido, respectivamente.

As características nutricionais do capim-mombaça não foram influenciadas pelo tratamento, exceto para o teor de MM no capim residual após a saída dos animais no piquete, sendo superior para o T2 (Tabela 5).

Tabela 5. Composição química, expressa em percentagem na matéria seca, do capim-mombaça (*Megathyrsus maximum*) na entrada e saída dos animais nos piquetes, de acordo com o tipo de pastoreio (T1- Contínuo e T2- Invertido)

Variáveis	Tratamento	MS	PB	FDN	FDA	EE	CT	MM
Entrada	Contínuo	25.08	6.79	74.46	48.82	1.41	81.74	11.24
		Ab	Aa	Aa	Ab	Aa	Ab	Aa
	Invertido	24.96	6.81	75.11	48.17	1.45	81.92	11.32
		Aa	Aa	Ab	Ab	Aa	Aa	Aa
Saída	Contínuo	26.94	4.96	77.44	53.95	0.95	84.24	10.85
		Aa	Ab	Aa	Aa	Aa	Aa	Ba
	Invertido	26.62	4.91	77.96	53.07	0.99	83.41	11.70
		Aa	Ab	Aa	Aa	Ab	Ab	Aa
p-valor								
Tratamento ¹	Entrada	0.77	0.89	0.40	0.57	0.62	0.62	0.85
	Saída	0.03	0.69	0.69	0.58	0.58	0.10	0.04
Intervalo ²	Contínuo	0.1	<0.01	0.06	<0.001	0.62	<0.001	0.31
(entrada/saída)	Invertido	0.1	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	0.47
Coeficiente Variação ³ - %		4.3 ;	7.8 ;	2.7 ;	5.7 ;	12.3 ;	1.0 ;	9.6 ;
		5.9	10.1	4.9	7.4	26.1	1.6	10.3

¹ Letras maiúsculas diferentes na coluna, dentro da respectiva variável, indicam diferenças significativas entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F

² Letras minúsculas diferentes na coluna, dentro da respectiva variável e no mesmo tratamento, indicam diferenças significativas entre o intervalo de entrada e saída do piquete, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F

³ Referente aos tratamentos contínuo e invertido, respectivamente.

Também se observou diferenças significativas na composição bromatológica do capim no início e após o pastejo para o Tratamento Contínuo, com elevação dos valores nas variáveis FDA e CT e redução no valor de PB; e para o Tratamento Invertido com elevação dos valores nas variáveis FDN, FDA e CT e redução nos valores de PB e EE (Tabela 5).

O consumo pelos animais do capim-mombaça, e os seus respectivos nutrientes, com exceção da matéria mineral, foram influenciados ($P < 0,05$) pelo tempo de pastoreio (Tabela 6).

Tabela 6. Consumo de capim-mombaça (*Megathyrsus maximum*), na matéria seca de vacas Pantaneiras, em função do tempo de pastoreio

Parâmetros ¹	Pastoreio Contínuo (T1)	Pastoreio Invertido (T2)	CV (%)	p-Valor ²
CMS - kg/animal/dia	9.81 a	8.74 b	13.10	0.001
CPC - %PC	1.95 a	1.77 b	12.73	0.004
CPM- g/kgPC ^{0,75}	92.20 a	83.07 b	10.74	0.0003
CPB - kg/dia	0.77 a	0.58 b	18.01	<0.001
CFDN - kg/dia	4.96 b	6.56 a	20.88	<0.001
CFDA - kg/dia	4.18 a	3.73 b	13.11	0.001
CCT - kg/dia	9.79 a	8.72 b	13.10	0.001
CEE - kg/dia	0.31 a	0.24 b	18.33	<0.001
CMM - kg/dia	1.22 a	1.17 a	11.65	0.157

¹ Consumo de matéria seca, expressa em quilograma/animal/dia (CMS), percentagem do peso corpóreo (CMSPC) e em função do peso metabólico (CMSPM); consumos de proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCT), extrato etéreo (CEE), e matéria mineral (CMM).

² Letras diferentes na linha, indicam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F

A digestibilidade da matéria seca, bem como dos demais componentes da forragem foram significativamente ($P<0,05$) superiores para o capim submetido ao tratamento invertido (Tabela 7). Já a digestibilidade dos Carboidratos Totais, os Nutrientes Digestíveis Totais e a Energia Digerível apresentaram o mesmo comportamento estatístico, porém com uma significância ao nível de 7, 7 e 6%, respectivamente.

Tabela 7. Coeficientes de digestibilidade do capim-mombaça (*Megathyrsus maximum*) de acordo com o tipo de pastoreio

Parâmetro ¹	Pastoreio Contínuo (T1)	Pastoreio Invertido (T2)	CV (%)	p-Valor ³
DMS - %	62.08 b	63.30 a	3.47	0.046
DPB - %	55.01 b	59.52 a	5.41	<0.001
DFDN - %	69.74 b	73.54 a	3.67	<0.001
DFDA - %	49.80 b	54.62 a	5.82	<0.001
DCT - %	61.27 a	62.90 a	5.13	0.069
DCNF - %	75.65 b	78.08 a	4.41	0.009
DEE - %	48.48 b	55.93 a	9.84	<0.001
DMM - %	32.57 b	35.75 a	11.60	0.003
NDT - %	61.61 a	62.74 a	3.57	0.067
ED - kcal/gMS ²	2.72 a	2.77 a	3.55	0.064

¹ Digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), carboidratos totais (DCT), carboidratos não fibrosos (DCNF), extrato etéreo (DEE) e matéria mineral (DMM). Nutrientes digestíveis totais (NDT) e Energia Digerível (ED).

² ED: $(\%NDT/100) * 4,409$, segundo NRC (2001).

³ Letras diferentes na linha, indicam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F.

As variáveis de ganho de peso médio diário, expressa por animal e por hectare, ganho de peso total por hectare e conversão alimentar ($P<0.001$), apresentaram influência sobre o tempo de pastoreio (Tabela 8).

Tabela 8. Peso corpóreo inicial (PCI) e final (PCF); ganho de peso médio diário (GMD) e total (GPT); e conversão alimentar das vacas Pantaneiras, expressos por animal e por hectare, em função do tipo de pastoreio em capim-mombaça (*Megathyrus maximum*)

Variáveis	Pastoreio Contínuo (T1)	Pastoreio Invertido (T2)	CV (%)	p-Valor ²
PCI - kg/animal	487.06 a	478.38 a	13.09	0.890
PCF - kg/animal	533.12 a	536.14 a	14.35	0.632
GMD - kg/dia/animal	0.55 b	0.69 a	57.32	0.069
GPT - kg/animal	61.61 b	62.74 a	3.57	0.167
Conversão alimentar	17.90 a	12.70 b	20.67	<0.001
PCI - kg/hectare	755.02 a	741.51 a	22.18	0.992
PCF - kg/ hectare	826.40 a	831.10 a	25.23	0.645
GMD - kg/dia/hectare	0.85 a	1.07 a	58.12	0.057
GPT - kg/ hectare	71.40 b	89.51 a	18.44	0.072

¹Peso corpóreo inicial (PCI) e final (PCF); ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso total (GPT).

² Letras diferentes na linha, indicam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste F.

O comportamento ingestivo dos animais foi influenciado ($P<0,05$) pelos tratamentos, com exceção do tempo destinado à ruminação (Tabela 9).

Tabela 9. Tempo de atividades comportamentais, expressos em minutos por dia, de vacas Pantaneiras, em função do tempo de pastoreio em capim-mombaça (*Megathyrus maximum*)

Variáveis	Pastoreio Contínuo (T1)	Pastoreio Invertido (T2)	CV (%)	p-Valor ¹
COM - comendo	545.40 a	401.21 b	8.65	<0.0001
RUM - ruminando	495.62 a	507.17 a	10.05	0.4342
OC – ócio	183.93 b	398.65 a	9.43	<0.0001
INT - interagindo	29.24 a	39.80 b	3.09	0.0172
DOR - dormindo	185.81 a	93.17 b	5.62	<0.0001

² Letras diferentes na linha, indicam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste T.

DISCUSSÃO

A similaridade da disponibilidade de biomassa forrageira, em ambos os tratamentos, indicou que o menor tempo disponibilizado para permanência dos animais na pastagem no tratamento invertido não limitou o seu pastoreio.

Observou-se, todavia, uma menor proporção de lâminas foliares, cerca de 23%, com consequente aumento da quantidade de material senescente, na saída dos animais submetidos ao pastoreio Invertido. Segundo Lemos et al. (2012), os animais compensam o menor tempo disponível ao pastoreio, com uma ingestão mais eficaz da quantidade de folhas.

As características nutritivas do capim-mombaça, também não foram influenciadas pelo tempo de pastoreio, exceto para o teor de MM no capim residual após a saída dos animais no piquete, sendo este valor maior no Tratamento Invertido, consequência da menor proporção de folhas. Já os demais resultados podem ser atribuídos à similaridade entre os tratamentos para a disponibilidade de biomassa forrageira, com teores médios, da planta inteira no início do pastoreio, de

25,0, 6,8, 1,4, 74,7, 48,4 e 11,2% para matéria seca, proteína, extrato etéreo, fibras em detergente neutro e ácido, e matéria mineral, respectivamente.

Em estudos realizados por Lista et al. (2007), utilizando capim-mombaça em pastejo rotacionado convencional, obtiveram valores de MS, PB e EE de 15,4, 12,7 e 0,9%, respectivamente; sendo esses valores inferiores aos obtidos no presente trabalho, exceto do teor de PB. Segundo Van Soest (1994), é necessário que haja no mínimo, 7% de PB na dieta de bovinos para um bom funcionamento da microbiota ruminal.

Neste trabalho, também foram observadas diferenças significativas na composição bromatológica do capim no início e após o pastejo para o Tratamento Contínuo, com elevação dos valores nas variáveis MS, FDA e CT e redução no valor de PB; e para o Tratamento Invertido com elevação dos valores nas variáveis FDN, FDA e CT e redução nos valores de PB e EE.

Os resultados relacionados com os maiores teores de FDA e, conseqüentemente dos carboidratos na biomassa existente após o pastoreio está associado à maior proporção de material lignificado no capim residual. Já os menores teores de PB e EE estão relacionados à menor quantidade de folhas existentes.

De acordo com Melo Filho & Queiroz (2011), o consumo de matéria seca de bovinos em pastagens tropicais é em torno de 2,5% do peso corpóreo. Nesse experimento o consumo de matéria seca foi em média de 1,9% do peso corpóreo. Sendo, no entanto, coerente com o capim utilizado e com a categoria animal avaliada.

Quanto aos tratamentos, observa-se que o animais do Pastoreio Invertido ingeriram uma menor quantidade de capim e, conseqüentemente os demais

componentes da forragem, com exceção da FDN, o qual foi influenciada positivamente pela maior proporção de folhas ingeridas.

Segundo Detmann et al. (2003), há correlações entre ingestão voluntária e o teor de FDN por conta da ocupação do espaço pelos alimentos volumosos do trato gastrointestinal. Assim, dietas com maior teor de FDN terão uma menor ingestão. Corroborando assim, o menor consumo dos animais do Pastoreio invertido.

Em relação a digestibilidade do capim-mombaça observou-se uma superioridade no tratamento invertido, sendo está uma consequência da maior quantidade de folhas ingeridas pelos animais. Nesse sentido, pode-se afirmar que a restrição do tempo de pastejo, apesar do menor consumo, afetou inversamente a digestibilidade.

Segundo Oliveira et al., (2017) bovinos submetidos a períodos de restrição de alimentar maximizam o nível de seleção dietética, se tornando mais eficientes no processo de escolha de alimentos e, por consequência, na ingestão de partes mais nutritivas e digestivas da forrageira.

Embora não tenha ocorrido diferenças estatísticas no ganho de peso dos animais entre os tratamentos, observou-se uma menor conversão alimentar nos animais submetidos ao Pastoreio Invertido, sendo este resultado influenciado pelo menor consumo e pela maior digestibilidade do capim ingerido.

O maior ganho de peso médio diário, expresso por animal e por hectare, e o ganho de peso total por hectare obtidos no Pastoreio Invertido, favoreceram para o resultado da conversão alimentar; e mostrando a melhor eficiência desse sistema sobre o Pastoreio Contínuo.

Em relação a atividade comportamental, infere-se que as vacas do Pastoreio Contínuo passaram a maior parte do tempo comendo e depois

ruminando, sendo o oposto observado nos animais do Pastoreio Invertido. Os tempos de ócio e de interação foram maiores nos animais do tratamento Invertido. Já o tempo gasto com o ato de dormir foi maior no tratamento Contínuo.

Segundo Fernandes et al. (2017), animais que apresentam uma maior velocidade de pastejo obtêm um maior tempo para descanso. Sendo assim, neste ensaio, os animais que tiveram uma restrição no tempo disponível para o pastoreio, exibiram uma velocidade e seleção de pastejo superior aos animais do grupo Contínuo, apresentando assim, mais tempo gasto com comportamentos de interação e ócio e um menor tempo dispendido para as ações de comer e dormir. Para ambos os tratamentos, o tempo de ruminação dos animais foi similar.

De acordo com Gregorini (2012), durante o período entre o final da tarde e o início da noite, as pastagens coletas pelos animais contêm mais nutrientes que as pastagens coletadas em outros horários, o que significa que o pastejo ao entardecer é eficiente e favorável. Entretanto, permitir que os animais restrinjam o seu comportamento de dormir é contraditório as Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção, uma vez esse feito pode influenciar negativamente na produção e saúde dos animais a longo prazo.

CONCLUSÃO

A limitação do tempo de pastoreio não afetou as características agronômicas do capim-mombaça. Entretanto, o sistema de pastoreio invertido proporcionou uma melhora no desempenho dos bovinos da raça Pantaneira, quando comparado com o pastoreio rotacionado convencional. No entanto, isso causou uma redução no tempo utilizado para dormir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, E. L.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; FREITAS, D. A. F. Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.35, n.2, p.631-622, 2011.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C.; POLI, C.H.E.C.; NABINGER, C.; GENRO, T.C.M.; GONDA, H.L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, suplemento especial, p.109-122, 2009.

CRAIG, E.A.; WEISMANN, J.S.; HORWICH, A.L. Heat shock proteins and molecular chaperones: mediators of protein conformation and turnover in the cell. **Cell**, v.78, n.3, p.365-372, 1994.

DALEY, C.A.; ABBOTT, A.; DOYLE, P.S.; NADER, G.A.; LARSON, S. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition Journal**, v.9, n.10, p.1-12, 2010.

DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; FILHO, S.C.V.; CABRAL, L.S.; LANA, R.P. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira da Zootecnia**, v.32, n.6, p.1763-1777, 2003.

FERNANDES, T.A.; COSTA, P.T.; FARIAS, G.D.; VAZ, R.Z.; SILVEIRA, I.D.B.; MOREIRA, S.; SILVEIRA, R.F. Características comportamentais dos bovinos: Aspectos básicos, processo de aprendizagem e fatores que as afetam. **Revista Electrónica de veterinária**, v.18, n.9, p.1-29, 2017.

GREGORINI, P. Diurnal grazing pattern: its physiological basis and strategy management. **Animal Production Science**, v.52, n.7, p.416-430, 2012.

KILGOUR, R. J. In pursuit of “normal”: A review of the behaviour of cattle at pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, v.138, n. 1-2, p.1-11, 2012.

LEMOS, B.J.M.; SOUZA, F.M.; OLIVEIRA, A.P.; MENEZES, R.G.; SILVA, M. Terminação de bovinos a pasto. **PUBVET**, v.6, n.32, p.1455-1459, 2012.

LISTA, F.N.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, 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**, v.36, n.5, p.1406-1412, 2007.

MELO FILHO, G.A.; QUEIROZ, H.P. Gado de Corte: O produtor pergunta, a Embrapa responde. **Revista e ampliada**, e.2, p.258, 2011.

PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v.31, n.1, p.237-250, 1991.

SANTOS, L.N.; SILVA, V.C.; MARTINS, P.E.S.; ALARI, F.O.; GALZERANO, L.; MICELI, N.G. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, v.21, n.1, p.65-76, 2011.

SILVA, G.L.S.; CARNEIRO, M.S.S.; CANDIDO, M.J.D.C.; FURTADO, F.M.V.; SANTOS, F.J.S.; SILVA, M.S.; COSTA, N.L.; MAGALHÃES, A.J.; RODRIGUES, B.H.N. Uma análise sobre os impactos dos rebanhos sobre o solo nas pastagens naturais. **PUBVET**, v.8, n.11, p.1283-1415, 2014.

OLIVEIRA, B.C.; CAETANO, G.A.O.; CAETANO JÚNIOR, M.B.; MARTINS, T.R.; OLIVEIRA, C.B. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.14, n.4, p. 6066-6075, 2017.

VAN SOEST, P.J. Nutrition Ecology of the Ruminants. **Cornell University**, e.2, p.476, 1994.