

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES
DO JEQUITINHONHA E MUCURI**

CARLOS CÉSAR RODRIGUES DOS SANTOS

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO PARA CAPIM-XARAÉS

**DIAMANTINA - MG
2014**

CARLOS CÉSAR RODRIGUES DOS SANTOS

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO PARA CAPIM-XARAÉS

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

Orientador: Prof. Saulo Alberto do Carmo Araújo

DIAMANTINA - MG
2014

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecário Anderson César de Oliveira Silva, CRB6 – 2618.

S237e	<p>Santos, Carlos César Rodrigues dos Estratégias de manejo do pastejo para capim-xaraés / Carlos César Rodrigues dos Santos. – Diamantina: UFVJM, 2015. 42 p. : il.</p> <p>Orientador: Saulo Alberto do Carmo Araújo</p> <p>Dissertação (Mestrado – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.</p> <p>1. Características estruturais. 2. Composição bromatológica. 3. Consumo de forragem. 4. Disponibilidade de forragem. 5. Pastejo intermitente. I. Título II. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.</p> <p style="text-align: right;">CDD 633.2</p>
-------	---

Elaborado com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CARLOS CÉSAR RODRIGUES DOS SANTOS

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO PARA CAPIM-XARAÉS

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

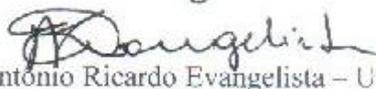
APROVADA em 18/11/2014



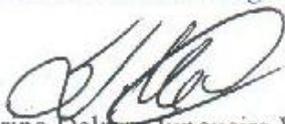
Prof. Saulo Alberto do Carmo Araújo – UFVJM
Orientador



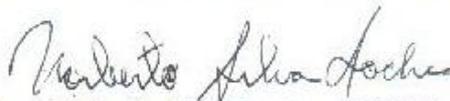
Prof. Felipe Nogueira Domingues – UFPA



Prof. Antônio Ricardo Evangelista – UFVJM



Prof. Severino Delmar Junqueira Villela – UFVJM



Pesq. Norberto Silva Rocha – UFVJM

DIAMANTINA – MG

2014

DEDICATÓRIA

A Deus, quem é a luz do mundo.

Aos meus pais Joaquim e Matilde, pelo amor e apoio incondicionais nesta e em todas as etapas de minha vida.

Aos meus irmãos Silvânio, Sirlânea, Cida e Silvia, pelo incentivo, apoio financeiro e atenção em todos os momentos da minha vida.

Dedico este trabalho.

“Mas os que esperam no SENHOR
renovarão as forças, subirão com asas como
águias; correrão, e não se cansarão;
caminharão, e não se fatigarão.”

Isaías 40:31

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, sem Ele não existiria.

Aos meus pais, pela entrega absoluta e incondicional na minha formação.

Aos meus irmãos Sirlânea, Silvânio, Cida e Silvia pelas conversas, incentivos e apoio.

A todos meus familiares, família é a base de tudo.

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri pela oportunidade de realização desta pós-graduação e obtenção desse título.

Ao professor Dr. Saulo Alberto do Carmo Araújo pela orientação inestimável, confiança e pelo exemplo de conduta profissional.

À fazenda experimental do Moura e a todos funcionários, em especial a Net, Rogério, Valderêz, Márcia, Mário, Geraldo, Alex, Netinho, Cicinho e Gilmar.

Aos amigos e companheiros de trabalho Danilo, Ronald e Guilherme pela boa convivência, aprendizado e pela dedicação ao projeto.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia.

Às estagiárias e bolsistas Kenia, Marluci e Eliane.

Aos colegas de curso de pós-graduação, pelo incentivo e amizade, em especial a Kenia Maria, Bruninha, Janaína, Elenice, Adriano, Karine, Flavio e Fialho, pois dividimos bons momentos e trocamos boas experiências.

Ao amigo Mario Henrique, com quem dividi moradia durante minha permanência em Diamantina, e pela ajuda inestimável durante a condução do experimento.

Ao professor Thiago Braz, pela ajuda na implantação e início do experimento.

Aos bolsistas de pós-doutorado Norberto e Tatiana, pela paciência.

Às funcionárias do DZO Elizandra e Elizângela, pela disposição em ajudar.

A todos da pensão da dona Almerinda, em Unai.

Aos meninos de república Mata Burro (Ítalo, Levir e Léo), pela hospitalidade.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

SANTOS, Carlos César Rodrigues dos. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, novembro de 2014. 42p. **Estratégias de manejo do pastejo para capim-xaraés**. Orientador: Prof. Saulo Alberto do Carmo Araújo. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

Objetivou-se com este estudo, avaliar os efeitos de duas estratégias de pastejo intermitente, com 24 dias fixos de descanso e com 95% de interceptação luminosa em capim-xaraés. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Moura, pertencente à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), localizada no Município de Curvelo, Minas Gerais. Para a avaliação das características produtivas, estruturais e bromatológicas foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, com quatro ciclos de pastejo e duas estratégias de pastejo. Para o consumo dos animais foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3, sendo duas estratégias de pastejo e três dias de ocupação, e para a taxa de lotação utilizou-se o arranjo 2 x 4 (duas estratégias e quatro ciclos de pastejo). Não houve efeito para as variáveis: disponibilidade, estrutura e composição bromatológica da forragem, com exceção para interceptação luminosa e proteína bruta, onde o tratamento com IL obteve maior valor de interceptação luminosa (2,73% superior que o DF) e menor teor de PB (1,08% inferior ao tratamento DF). Para o consumo de matéria seca houve efeito ($P < 0,05$) entre os dias de ocupação, sendo os maiores valores encontrados no primeiro dia (9,84 kg de MS) e os menores no terceiro dia de ocupação (6,21 kg de MS). A taxa de lotação foi 0,76 UA maior para a estratégia de manejo com IL, quando comparada ao tratamento DF. Assim, tendo em vista a praticidade de adoção, boas condições edafoclimáticas, o manejo de pastejo com intensificação dos dias fixos apresenta grande potencialidade para uso de pasto.

Palavras-chave: características estruturais, composição bromatológica, consumo de forragem, disponibilidade de forragem, pastejo intermitente

ABSTRACT

SANTOS, Carlos César Rodrigues dos. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, novembro de 2014. 42p. **Grazing management strategies for grass xaraés.** Advisor: Prof. Saulo Alberto do Carmo Araújo. Dissertation (Masters degree in Animal Science).

The objective of this study was to evaluate the effects of two intermittent grazing strategies, with 24 fixed resting days and 95% light interception in Xaraés grass. The experiment was conducted at the Moura Experimental Farm, belonging to Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), in Curvelo, Minas Gerais. For the evaluation of productive, structural and nutritive characteristics, we used a completely randomized design with repeated measures in the time, with four grazing cycles and two grazing strategies. For consumption of animals, we used a completely randomized design, in a 2 x 3 factorial, with two grazing strategies and three days of occupation, and 2 x 4 scheme (two strategies and four cycles of grazing) for stocking rate. There was no effect for the variables: availability, structure and chemical composition of forage, except for light interception and crude protein, in which treatment with LI showed the highest value of light interception (2.73% higher than the fixed days) and lower content of CP (1.08% lower than the fixed days treatment). There was effect for dry matter intake ($P < 0.05$) between the days of occupation, and the highest values found on the first day (9.84 kg DM) and the lowest on the third day of occupation (6.21 kg DM). The stocking rate was 0.76 AU added to the management strategy with LI compared to treatment fixed days. Thus, taking into account practicality of adoption, good soil and climatic conditions, grazing management with intensification of fixed days shows great potential for pasture use.

Keywords: chemical composition, forage availability, forage intake, intermittent grazing, structural characteristics

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Manejo de pastagens	13
2.2 Características do capim-xaraés	13
2.3 Sistemas de pastejo.....	14
2.3.1 Interceptação da luz incidente do dossel forrageiro	14
2.3.2 Manejo intermitente em dias fixos <i>versus</i> manejo intermitente com 95% de interceptação da luz incidente	15
2.4 Consumo de forragem em pastejo e desempenho animal	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Localização e implantação do experimento	19
3.2 Manejo do pastejo	20
3.3 Consumo de matéria seca de forragem.....	21
3.4 Delineamentos experimentais e análise estatística.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	36
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
7. ANEXOS.....	42

1. INTRODUÇÃO

As forragens constituem a principal fonte de nutrientes para o crescimento, a saúde e a reprodução do rebanho bovino. Desse modo, a exploração de tais animais depende fundamentalmente da produção de forragem e, para tanto, o manejo eficiente das pastagens deve preconizar a produção do pasto, a qualidade da forragem e a sustentabilidade do sistema.

As práticas de manejo devem ser determinadas em razão das características morfológicas e fisiológicas das plantas forrageiras, de forma a assegurar altas produções e persistência das pastagens, além de estarem relacionadas às condições de ambiente. Pesquisas têm focado em estratégias visando o controle mais rígido da estrutura do dossel, na tentativa de produzir informações consistentes e passíveis de serem reproduzidas nas diferentes condições edafoclimáticas do país (SBRISSIA *et al.*, 2007).

Atualmente as estratégias de pastejo mais usadas são os manejos em dias fixos de descanso e com 95% de interceptação luminosa. Na estratégia de pastejo em dias fixos a colheita da forragem nem sempre é feita no momento ideal (onde se alia quantidade com qualidade), podendo-se colher precoce ou tardiamente. No caso de colheita precoce, a planta possui menor teor de matéria seca e massa de forragem, além de acelerar, em médio ou longo prazo, o processo de degradação da pastagem em função da utilização das reservas da planta para rebrota. No caso de colheita tardia, o pasto apresenta elevado teor de massa seca e maiores quantidades de massa de colmo e material morto, o que repercutirá negativamente no desempenho animal (VOLTOLINI *et al.*, 2010a). No entanto, a adoção do sistema de pastejo em dias fixos tem como vantagem a facilidade do manejo, já que não há necessidade de medir a interceptação luminosa e/ou a altura do pasto, o que ocorre na estratégia com interceptação luminosa.

A colheita da forragem com 95% da interceptação fotossinteticamente ativa do dossel forrageiro prioriza o desenvolvimento fisiológico da planta, sendo a mesma colhida no momento adequado, o que permite aliar produção e qualidade de forragem. Porém, a estratégia de manejo com 95% IL do dossel forrageiro tem como desvantagem o custo do equipamento para medir a interceptação do dossel e a menor praticidade desse sistema comparado ao manejo em dias fixos de descanso. Pedreira *et al.* (2007) afirmaram que há uma grande associação entre a IL e a altura da planta. No entanto, ainda há a necessidade de acompanhar a altura do pasto de forma regular.

Em condições favoráveis de luz, nutrientes, água e temperatura, o potencial fotossintético de uma pastagem é resultante de dois fatores intrínsecos: (1) índice de área foliar (IAF); e (2) capacidade fotossintética do dossel. A interceptação de luz (IL) pelas folhas

é o ponto de partida do processo de fixação de carbono, podendo correlacionar o rendimento forrageiro de uma pastagem e seu IAF, até seu valor crítico, em que 95% da luz é interceptada (PARSONS *et al.*, 1983). Em países de clima tropical, os estudos sobre manejo de pastagens são baseados em intervalos fixos de descanso e variações nas taxas de lotação, os quais raramente consideram a fisiologia da planta e, tão pouco, contabilizam as características estruturais do dossel forrageiro (IAF).

Os animais têm o hábito de selecionar seu alimento, e esta seleção em pastos se dá geralmente nos estratos da planta com melhor característica nutricional, as folhas. Assim, em pastos com maior quantidade de folhas, têm-se um maior consumo animal e, conseqüentemente, um melhor desempenho individual. A estrutura do relvado condiciona o comportamento ingestivo do ruminante, que reflete a intensidade de pastejo seletivo por ele imprimida. Portanto, pastagens com maiores períodos de descanso apresentam uma menor relação folha/colmo e, conseqüentemente, maior acúmulo de material morto.

Para que se identifique a condição de máxima eficiência produtiva e de colheita, é necessário o conhecimento sobre as características morfogênicas que determinam a estrutura do pasto. Estas informações, somadas às evidências dos efeitos da estrutura do dossel sobre o consumo de forragem e desempenho animal, levam ao desenvolvimento de estratégias de manejo específicas em função do pasto, com metas de pastejo definidas em termos de altura do dossel ou massa de forragem.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos de duas estratégias de pastejo intermitente, com 24 dias fixos de descanso e com 95% de interceptação luminosa em capim-xaraés.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Manejo de pastagens

O manejo de pastagem consiste em uma série de ações, as quais visam maximizar a produção por área, de forma a atender o objetivo da exploração a pasto. Assim, provavelmente há uma relação entre a exploração (produção de carne, leite ou lã) e a desfolhação das pastagens.

O desenvolvimento de plantas forrageiras está relacionado à obtenção de energia, advinda da radiação solar que é utilizada na fotossíntese. Hodson (1990) descreveu três fases de acúmulo de forragem para gramíneas de clima temperado: a fase inicial, que é de crescimento lento, seguida da fase de acúmulo rápido e a fase final, onde o acúmulo gira em torno de zero, e o dossel chega à máxima produção líquida, mantendo-se constante a partir desse ponto. Já para as gramíneas de clima tropical, além dessas fases, tem-se ainda o alongamento de colmos, fator que pode mascarar o acúmulo de forragem, principalmente em relação à qualidade e quantidade da massa da forragem.

Durante o processo de crescimento, tem-se o aumento de perfilhos e do número de folhas por perfilho, o que aumenta o índice de área foliar (IAF) do relvado. Sabendo-se que o IAF é a área de folhas existente dentro de uma determinada área de solo ocupada pela planta (RODRIGUES, 1985), o aumento de folhas também incrementa a fotossíntese do relvado em função do acréscimo da interceptação luminosa. No entanto, a quantidade de luz interceptada pelo dossel é determinada tanto pelo IAF quanto pelas características do dossel (ângulo foliar e as propriedades físicas) (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

O IAF tende a se manter estável em um determinado valor, dependendo da espécie ou cultivar e da condição do ambiente, isso devido à senescência e morte das folhas após sua vida útil. O surgimento, alongamento, senescência e morte das folhas definem o fluxo de biomassa em um relvado, determinando o IAF da pastagem e o número de perfilhos (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

O pastejo manejado com alta lotação e curtos períodos de descanso previne o intenso alongamento de colmo, o que intensifica a taxa de acúmulo de forragem, comprometendo a estrutura do relvado e reduzindo a relação folha/colmo (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

2.2 Características do capim-xaraés

O gênero *Urochloa* possui cerca de 100 espécies, de origem principalmente tropical e subtropical africana. Sete dessas espécies, incluindo a *U. brizantha*, são muito utilizadas como plantas forrageiras na América Tropical. O capim-xaraés, com nome científico *Urochloa*

brizantha cv *Xaraés*. Cultivar da *U. brizantha*, deriva de acesso coletado na região de Cibitoke, Burundi, na África, entre 1985 e 1986. Foi introduzido no Brasil pela Embrapa, sendo lançado comercialmente após dez anos de pesquisas. É uma planta cespitosa, podendo enraizar nos nós basais e possui altura média de 1,5 m. Esse cultivar apresenta produção média por corte de 1.506; 987 e 1.368 kg.ha⁻¹ para massa seca total, massa seca de folha e massa seca verde, respectivamente. Apresenta como principais características positivas: fácil estabelecimento; alta produtividade; rebrotação rápida; boa resposta a adubação e florescimento tardio (o que prolonga a qualidade da forragem), além de proporcionar boa cobertura do solo, devido ao enraizamento dos nós (VALLE *et al.*, 2010).

2.3 Sistemas de pastejo

Há basicamente dois sistemas de pastejo: o contínuo, no qual os animais permanecem o tempo todo no pasto; e o rotacionado ou intermitente, que consiste na mudança periódica e frequente dos animais de um piquete para outro. Dentro do sistema de pastejo intermitente há algumas derivações tais como: pastejo em faixa; intermitente com dois grupos de animais; pastejo em dias fixos e pastejo com interceptação luminosa.

O sistema de pastejo intermitente, em dias fixos e com interceptação luminosa, será enfatizado nesta revisão por ser objeto de estudo neste trabalho.

2.3.1 Interceptação da luz incidente do dossel forrageiro

O ponto de partida do processo de fixação de carbono é a interceptação luminosa, podendo ser correlacionada ao rendimento forrageiro de uma pastagem e seu IAF. Em países de clima tropical é comum o uso de manejo de pastagens baseado em dias fixos de descanso, de forma que a fisiologia de rebrotação da planta não é respeitada (PARSONS *et al.*, 1983). A qualidade e a quantidade da massa produzida são determinadas ao longo do crescimento e da rebrotação da forragem. Após o pastejo praticamente não há competição por luz e a planta prioriza a produção de folhas, mantendo-se dessa forma até que as folhas começam a sobrepor umas às outras, principalmente aquelas mais próximas ao solo. Esse ponto é caracterizado quando 95% de toda a luz incidente são interceptados pela planta. A partir desse ponto inicia um processo intenso de alongamento de colmos, e senescência das folhas sombreadas, o qual aumenta à medida que a interceptação de luz é acrescida. Assim, há um aumento na massa e na altura da forragem dos pastos, porém com massa disponível ao animal em menores proporções, pois, há uma redução da proporção de folha, e aumento das proporções de colmo e material morto à medida que o período de rebrotação aumenta (CARNEVALLI, 2003).

Anjos (2012), em estudo com pastos de capim-marandu sob lotação intermitente, observou melhor acúmulo de folhas quando o dossel atingir 95% de interceptação luminosa (IL), a partir disso ocorreu um aumento no acúmulo de material morto e colmos, e redução do acúmulo de folhas. Esta resposta caracteriza o manejo com 95% de IL como o de melhor produtividade, devido às menores perdas por senescência. Assim, sugere-se que a colheita da forragem deve ser baseada na estrutura do dossel, podendo atender às necessidades do sistema em quantidade e com maior qualidade da forragem.

2.3.2 Manejo intermitente em dias fixos *versus* manejo intermitente com 95% de interceptação da luz incidente

De forma geral, tem-se recomendado o sistema de pastejo intermitente, pois as plantas necessitam de um período de descanso para estabelecimento adequado, acumulando energia e assim mantendo a rebrota e a produção de perfilhos.

O manejo intermitente com dias fixos de descanso pode promover a desfolhação precoce ou tardia do dossel forrageiro, de tal forma que as pastagens podem apresentar baixa produção de matéria seca, devido à colheita precoce; ou acúmulo de colmos e material morto em pastagens colhidas tardiamente, comparada ao indicado de acordo com a fisiologia da planta (VOLTOLINI *et al.*, 2011). O sistema com dias fixos propicia facilidade no manejo e no planejamento, no entanto, reduz o ganho e a eficiência do sistema, já que não respeita a fisiologia da planta e pode acarretar prejuízos à pastagem (PEDREIRA, 2006). Porém, se for verificado o momento adequado para colheita, o manejo em dias fixos se torna grande aliado ao produtor, devido à praticidade deste sistema.

O sistema de pastejo intermitente em dias variados tem como base a ecofisiologia da planta, e vem mostrando ser a estratégia “adequada” para a frequência de desfolhação em gramíneas tropicais. Esse sistema se baseia na influência que o ambiente tem sobre as plantas, e isso determina o crescimento e o melhor momento do pastejo (VOLTOLINI *et al.*, 2010a). Para a adoção do melhor momento de colheita da forragem manejada com dias variáveis, deve-se levar em consideração características como o índice de área foliar e a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa pelo dossel (CARNEVALLI *et al.*, 2006). Na literatura pode ser encontrados diversos trabalhos comparando os sistemas de manejo em dias fixos com IL, podendo ser observadas ou não diferenças em relação ao acúmulo de forragem, altura de entrada, massa de forragem, qualidade nutricional, taxa de perfilhamento e relação folha/colmo de algumas forrageiras.

Ao avaliar a estrutura do dossel de capim-xaraés em função da estratégia de pastejo, Pedreira *et al.* (2007) encontraram valores médios semelhantes de altura para o manejo com IL e com 28 dias de descanso (29,5 e 34,2 cm, respectivamente). Estes autores sugerem que a altura pode ser usada como uma ferramenta de manejo para controlar e monitorar o pastejo, pois foi verificada uma correlação positiva entre altura de entrada e IL. Segundo Pedreira *et al.* (2009), o início do acúmulo de forragem durante vários ciclos de pastejo é caracterizado por uma alta quantidade de folhas até o ponto, em que o dossel atinge 95% de IL e 3,7 de IAF, sendo esse o ponto crítico para o capim-xaraés. Depois deste ponto ocorre um aumento na quantidade de material morto e colmo, o que reduz consideravelmente o valor nutritivo do pasto.

Voltolini *et al.* (2010) observaram efeito da estratégia de pastejo em dias fixos ou variáveis na composição bromatológica do capim-elefante, sendo que a fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) obtiveram menores valores no tratamento de 95% de IL. Esta resposta influencia positivamente o consumo de massa forrageira e a digestibilidade de forragem. Já para os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e lignina, estes autores não reportaram diferença significativa entre os tratamentos IL e dias fixos de rebrotação.

A composição morfológica (folha, colmo e material morto) está intimamente relacionada com a qualidade do alimento, ou seja, quanto maior a quantidade de colmo e material morto, pior será a qualidade nutricional da forragem. Voltolini (2006) avaliou o capim-elefante sob duas estratégias de pastejo (95% de IL e 26 dias fixos de descanso), e encontrou maiores teores de FDA, FDN e EE para o tratamento em dias fixos, já que, o mesmo apresentou maior valor de massa seca de colmo e material morto. A taxa de perfilhamento de gramíneas é uma das características de maior importância para a produtividade dessas forrageiras. Já Giacomini (2008) encontrou redução da densidade populacional de perfilhos em capim-marandu ao ser manejado com 100% de IL ao invés de 95%. Assim, nesta condição, as plantas diminuem sua capacidade de perfilhamento com o aumento do IAF.

O número de ciclos de pastejo é uma informação que pode estar relacionada à produtividade animal. Quando se refere a intervalo entre pastejo, subtende-se que é o tempo da saída dos animais até a entrada dos mesmos no piquete. E o ciclo de pastejo é o número de pastejo de todos os piquetes do tratamento ao longo do período de avaliação. Em curtos intervalos entre pastejo, o número de ciclos de pastejo é aumentado, de forma a incrementar o aproveitamento da área, já em longos intervalos entre pastejo ocorre o inverso. Anjos (2012)

observou intervalos médios de pastejo para o capim-marandu de 23,25 dias, com 95% de IL, contra 30 dias, para o manejo em dias fixos. Este autor afirmou que o manejo em dias variáveis foi favorecido devido às melhores condições ambientais nesses períodos de avaliação, favorecendo um maior desenvolvimento das plantas. Voltolini *et al.* (2010a) reportaram que quando se utiliza o manejo da pastagem com tratamento DF há uma redução do número de ciclos de pastejo (2,96) quando comparado com o manejo de 95% de IL (4,12).

2.4 Consumo de forragem em pastejo e desempenho animal

Comparativamente o consumo alimentar em pastejo é diferente do consumo em confinamento. No pastejo os animais têm que buscar seu alimento, gastando mais energia para satisfazer suas exigências nutricionais. Pastos maduros não apresentam boa qualidade, pois estão associados a grande quantidade de colmo e material morto, acarretando maior dificuldade de apreensão e colheita, levando assim, ao baixo consumo e, conseqüentemente, perda de desempenho produtivo (CARVALHO *et al.*, 2009).

O pasto quando mal manejado afeta diretamente o consumo, isso ocorre devido à redução no tamanho do bocado animal, e quando este não é suficiente, o animal aumenta o número de bocados, aumentando o tempo de pastejo como forma de manter o consumo. Tal situação ocasiona uma baixa ingestão de alimentos, fazendo com que o animal demande mais tempo e maior gasto de energia para colher o pasto (CARVALHO *et al.*, 2001).

O manejo ideal do pasto, em relação à altura, propõe que os animais sejam retirados da área quando a forragem alcançar 50% da altura de entrada, obtendo dessa forma, uma amplitude de consumo de 40 a 60%. Esse manejo favorece tanto a ingestão de matéria seca como a fisiologia de rebrotação da planta (FONSECA, 2011). A oferta e a disponibilidade de forragem influenciam diretamente o consumo, por isso recomenda-se trabalhar com oferta não limitante de forragem (LIMA *et al.*, 2001). Outro fator importante para o manejo ideal é o teor de nutrientes no pasto. De acordo com Van Soest (1994), em pastos com teor de proteína bruta (PB) abaixo de 7% há redução na ingestão pelo animal em pastejo. Sabe-se que grande parte da PB digestível se concentra nas folhas da planta. Assim, em pastos com maior quantidade de folhas tem-se uma maior quantidade de PB disponível para o animal. Trindade *et al.* (2007) avaliaram o consumo em pastos de capim-marandu com 95 e 100% de IL e 10 e 15 cm de altura de saída dos animais, e observaram maior quantidade de lâmina foliar nos tratamentos com 95% de IL e 15 cm de altura de saída. Os tratamentos com 100% de IL e 10 cm de saída apresentaram maiores proporções de colmo e material morto, indicando grande influência do manejo sobre o consumo animal.

O número de dias de ocupação do piquete tem grande influência sobre o consumo a pasto, sendo o consumo reduzido a medida que se aumenta o número de dias de ocupação (Alves, 2013). Assim, o consumo de forragem está diretamente ligado à disponibilidade e qualidade da forragem.

Os animais utilizam suas habilidades para selecionar os alimentos durante o pastoreio, e essa seleção está diretamente relacionada às características do pasto, influenciando o desempenho animal (CARVALHO *et al.*, 1999). Carlotto *et al.* (2011) reportaram que quando o pasto é manejado com menores alturas de resíduos tem-se maior ganho de peso por área (678 kg/ha com 15cm), quando comparados a pastos manejados com alturas mais elevadas (324 kg/ha com 45 cm). Quando o pasto é manejado com maiores alturas tem-se maior oferta de forragem, de forma que o animal pode selecionar melhor seu alimento, possibilitando uma conversão alimentar mais eficiente, e, maior ganho individual. No entanto, quando o pasto é manejado com menores alturas tem-se uma maior taxa de lotação e, conseqüentemente, um maior ganho por área (DIFANTE *et al.*, 2010).

Além do nível de oferta, a forma em que o pasto é ofertado para o animal (arquitetura do dossel) pode afetar diretamente o consumo. Além disso, a quantidade de colmo tem grande influência na estrutura do dossel. Em pastos manejados com 95% de IL têm-se uma menor proporção de colmo, o que acarreta maior relação folha/colmo, ocasionando assim, um pasto de melhor qualidade (DA SILVA & CARVALHO, 2005; BARBOSA *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2007). Geralmente o pasto manejado com longos períodos de descanso (DF) apresenta maior quantidade de material morto e colmo, constituintes estes que reduzem os valores bromatológicos e de digestibilidade, refletindo assim em menor ganho por animal. Resultados de diversos trabalhos evidenciam a importância do manejo da pastagem como forma de regular o nível de desempenho animal, melhorar a eficiência de colheita da forragem produzida e gerar flexibilidade de manejo no sistema de produção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e implantação do experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Moura, pertencente à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), localizada no Município de Curvelo, Minas Gerais (18°44'52,03" de latitude Sul e 44°26'53,56" de longitude Oeste). O clima na região é classificado como do tipo Aw, tropical de savana, com temperatura média anual de 22 °C, precipitação média anual de 1.300 mm e estações, chuvosa no verão e seca no inverno, bem definidas (KÖPPEN, 1948).

Primeiramente foi realizada a análise de solo na área experimental, que totalizou aproximadamente 6 ha. Para isso foram coletadas amostras de solo com profundidade de 0 a 20 cm, e enviadas ao laboratório de fertilidade do solo da Universidade Federal de Lavras, apresentando os seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de solo da área experimental

pH	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	M.O.	P-rem
	---- mg dm ⁻³ ----			----- cmol _c dm ⁻³ -----					-- % --	dag kg ⁻¹	mg L ⁻¹
5,3	44,8	0,48	1,37	0,66	0,37	4,04	2,15	6,19	33,89	2,23	13,89

SB = soma de bases; T = capacidade de troca catiônica em pH 7; V% = saturação por bases; M.O. = matéria orgânica; P-rem = fósforo remanescente.

De acordo com os resultados da análise de solo e com as recomendações de correção e adubação para a forrageira, foi realizada a aplicação de 2,5 t/ha de calcário dolomítico 96% PRNT, dois meses antes do plantio.

A pastagem de *Uruchloa brizantha* cv. *Xaraés* (capim-xaraés) foi implantada em janeiro de 2012, por meio do método convencional de preparo do solo e semeadura a lanço sem incorporação. Foram utilizados 3,0 kg de sementes puras misturadas em 250 kg superfosfato simples para cada hectare. Em junho de 2012 foi realizado pastejo leve para aproveitar a forragem disponível e evitar o acamamento da forrageira.

A adubação de cobertura foi realizada a lanço, aplicando-se 100 kg N/ha, 25 kg de P/ha e 100 kg K₂O/ha, fracionada em três aplicações (novembro, janeiro e março). Foi utilizado NPK na proporção de 20:05:20, sempre após precipitação mínima de 40 mm.

O período experimental teve duração de seis meses (novembro de 2012/ abril de 2013), sendo que o ciclo de novembro foi utilizado para estabelecer a estratificação da altura do pasto e promover o efeito de tratamento no ciclo seguinte, bem como, para treinamento pessoal para as avaliações experimentais. Os dados meteorológicos do período experimental

foram coletados na estação meteorológica do município de Curvelo, localizada a aproximadamente 6 km da área experimental, sendo os resultados, apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Dados meteorológicos ao longo do experimento.

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)		
		Média	Mínima	Máxima
nov/12	269	28,0	21,0	34,0
dez/12	240	28,5	21,0	36,0
jan/13	255	28,5	21,0	36,0
fev/13	173	29,5	21,0	38,0
mar/13	203	28,5	21,0	36,0
abr/13	71	25,5	18,0	33,0

Fonte: Estação Nacional de Meteorologia, município de Curvelo, Minas Gerais (2013).

3.2 Manejo do pastejo

Foram avaliadas duas estratégias de pastejo intermitente, com 24 dias fixos de descanso (DF) e com 95% de interceptação luminosa (IL), nos quatro últimos piquetes pastejados (novilhas e animais reguladores) de cada ciclo de pastejo. O tempo de descanso de 24 dias fixos foi determinado com base em observações do dossel forrageiro, feitas previamente *in loco*, ou seja, na forma de avaliações pré-experimentais. As estratégias de pastejo avaliadas (DF e IL) foram constituídas por nove piquetes de aproximadamente 3000 m², nos quais os animais foram manejados por meio do método de pastejo de lotação intermitente. Entretanto, a estratégia de pastejo baseada em 95% de IL possuía também uma área de escape de aproximadamente 4300m², que foi utilizada quando o piquete subsequente ainda não apresentava 95% de IL. Esta área foi utilizada nos três primeiros ciclos, pois os 24 dias de descanso não foram suficientes para que a pastagem atingisse 95% de IL. No último ciclo não foi necessária devido às condições climáticas favoráveis (precipitação, luz e temperatura), mas foi contabilizada para cálculo da lotação do tratamento com IL em todos os ciclos.

As avaliações de IL e índice de área foliar (IAF) do pasto foram realizados semanalmente, em dez pontos aleatórios do piquete, até medidas próximas a 95% de IL, quando a frequência de monitoramento passou a ser diária. Para avaliar a IL e o IAF nos piquetes foi utilizado um aparelho analisador de dossel – AccuPAR Linear PAR/PAI captometer, Model – 80 (DECAGON Devices®). Estas leituras foram realizadas entre 10 e 14h. Evitou-se a leitura entre 12 e 13h, pois foi observado que o enrolamento das lâminas foliares das forrageiras neste período prejudicava a interceptação luminosa, ocorrendo maior

incidência de luz no solo e, assim, subestimando o valor da IL na folha. As medidas de altura do dossel foram realizadas simultaneamente às avaliações de IL e IAF, com o auxílio de uma régua adaptada (aproximadamente 150 cm), sendo tomadas dez medidas nos mesmos locais de avaliação da IL.

A massa seca de forragem (MSF) foi avaliada com o auxílio de moldura em formato de quadrado (1m²) em pontos representativos da condição dos piquetes, cortando-se a forrageira rente ao solo, nas condições de pré e pós-pastejo. Cada amostra foi pesada para determinação da quantidade de forragem disponível. Em seguida, realizou-se a contagem de perfilhos e a separação da lâmina foliar, colmo mais bainha e material morto (senescente), para esta variável foram separados a massa senescente da massa verde, tanto do colmo como da folha, os quais foram levados para a estufa de ventilação forçada (55°C). Pesou-se, individualmente, lâmina foliar, colmo mais bainha, e material morto; e foi determinada também a proporção de lâmina foliar/colmo mais bainha.

Para as análises bromatológicas, coletou-se a parte superior ao resíduo (20% de área foliar residual) dos piquetes avaliados em cada ciclo de pastejo, nos lugares representativos do mesmo. Posteriormente essas amostras foram pesadas, pré-secadas e levadas ao Laboratório de Nutrição Animal da UFVJM, campus JK, onde foram feitas as análises de matéria mineral (MM), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) segundo a AOAC (1995); e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) pelo método de Van Soest *et al.* (1991).

O critério adotado para a retirada dos animais dos piquetes (20% de área foliar residual) foi o mesmo para ambos os tratamentos. Os animais reguladores eram eventualmente remanejados para que o resíduo pós-pastejo apresentasse 20% de área foliar residual, a qual era mensurada através de contínuo monitoramento visual de dois observadores, previamente treinados, que acompanhavam o rebaixamento da pastagem durante todo o período de ocupação. A duração média dos intervalos entre ciclos foi de 25 dias para o manejo com 95% de IL e 27 dias para o manejo em dias fixos.

3.3 Consumo de matéria seca de forragem

Foi adotado um período de 18 dias para adaptação dos animais nas estratégias de manejo do pastejo, antes do experimento propriamente dito. Para a avaliação do consumo de matéria seca de forragem foram mensurados seis dias de coleta, referentes à utilização de dois piquetes para cada tratamento, em cada dia de ocupação com base no resíduo (3 dias). Este consumo foi estimado apenas no segundo ciclo de avaliação. O consumo de MS foi estimado

por meio de forma indireta, utilizando a fibra insolúvel em detergente neutro (FDNi) como indicador interno, conforme a equação adaptada (COCHRAN *et al.*, 1986):

$$CMSF = PF \times CIFZ \div CIFR$$

Onde:

CMSF = consumo de matéria seca da forragem (kg/dia);

PF = a produção fecal (kg/dia);

CIFZ = concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg);

CIFR = concentração do indicador presente na forragem (kg/kg).

A produção fecal foi estimada através do uso de indicador externo, óxido crômico, por meio da seguinte fórmula (KIMURA & MILLER, 1957):

$$\text{Produção Fecal } g \text{ dia} = \frac{\text{Óxido crômico fornecido } g \text{ dia}}{\text{Concentração de Óxido crômico nas fezes } g \text{ g de MS}}$$

Houve um período de adaptação de sete dias para o uso do indicador externo. Para isso foram fornecidas oralmente duas doses diárias de 5g de óxido crômico para cada animal. Esse período de adaptação foi imediatamente seguido pela avaliação propriamente dita, portanto foram mais seis dias de fornecimento do indicador. O indicador foi fornecido duas vezes ao dia durante os três dias de ocupação do piquete (6 e 14 horas). A coleta das fezes foi feita diretamente no reto, logo após o fornecimento do indicador, também duas vezes ao dia (6 e 14 horas) durante os três dias de ocupação do piquete.

As amostras de fezes foram congeladas e, posteriormente, processadas e analisadas as concentrações de cromo, para estimar a produção fecal. Foram utilizadas amostras compostas de fezes de cada animal por dia de ocupação no piquete. A análise de cromo foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Gado de Leite pelo método de Cr – espectroscopia de emissão atômica (WILLAMS *et al.*, 1962).

As amostras do pasto recém-ingerido foram coletadas em dois bovinos machos castrados, fistulados no rúmen, possibilitando a coleta de amostra do pasto consumido, e as fezes foram coletadas nas quatro novilhas de cada tratamento por dia de ocupação no piquete, para a obtenção do FDNi das fezes e do pasto recém-ingerido. Esses bovinos fistulados foram mantidos nas mesmas condições de pasto das novilhas avaliadas. Para a coleta da amostra consumida, os animais tiveram seu conteúdo ruminal esvaziado e permaneceram no piquete por aproximadamente 40 minutos, sem acesso à água. Logo após a coleta das amostras da extrusa o conteúdo ruminal retirado anteriormente foi devolvido ao rúmen.

Após pré-secagem em estufa ventilada a 55°C por 72 horas, as amostras de extrusa e de fezes foram incubadas no rúmen por 144 horas dos mesmos animais utilizados para coleta da extrusa ruminal (FREITAS *et al.*, 2002). Para isso, foram utilizados sacos de TNT 100, com 16,67 mg/cm², com aproximadamente 0,5g de amostra. Após o período de incubação, os sacos de TNT foram retirados, lavados e pré-secados (em estufa a 55°C, por 72 horas), para posterior cálculo da FDNi, os quais foram determinado segundo Van Soest & Robertson (1985). A composição bromatológica em % da MS da extrusa ruminal do capim-xaraés, em duas estratégias de pastejo, nos três dias de ocupação, pode ser observada na tabela 4. A tabela 4 também foi usada para estimar o consumo de MS em kg de forragem por dia e em função do peso vivo (PV) das novilhas em estudo.

Tabela 4. Composição bromatológica (% MS) da extrusa ruminal do capim-xaraés, em duas estratégias de pastejo e três dias de ocupação

Dias	Estratégia de pastejo							
	Intercepção luminosa				Dias Fixos			
	MM	PB	FDN	FDA	MM	PB	FDN	FDA
1	9,20	9,84	61,57	30,62	9,08	10,70	66,19	33,28
2	9,74	8,36	62,17	33,33	9,99	8,07	69,39	36,44
3	9,64	8,11	67,16	32,01	8,55	9,84	74,33	37,74

* MM= matéria mineral; PB= proteína bruta; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido

Para estimar o consumo utilizaram-se quatro novilhas mestiças H/Z por tratamento bem como para a taxa de lotação. Além dessas novilhas, foram utilizados animais reguladores para ajuste da lotação do piquete.

Os animais foram pesados no início de cada ciclo de pastejo, pela mesma pessoa para evitar variações na realização do ajuste na taxa de lotação. O peso vivo utilizado para ajuste da carga animal na entrada dos piquetes foi referente ao da pesagem inicial de cada ciclo e, posteriormente, esta taxa de lotação foi ajustada com o peso médio dos animais para os cálculos da taxa de lotação.

A taxa de lotação para entrada dos animais em cada piquete foi estimada através da massa de forragem em MS/ha, considerando a oferta de 8 kg de MS por 100 Kg de peso vivo para cada dia de ocupação no piquete. Para o tratamento IL, esporadicamente, o período de ocupação de três dias foi reduzido para dois quando o próximo piquete a ser utilizado apresentava IL próxima a 95%. Esta estratégia de reduzir o período de ocupação foi com o intuito de otimizar a utilização da pastagem neste manejo.

3.4 Delineamentos experimentais e análise estatística

Para avaliar as características produtivas, estruturais e bromatológicas do pasto foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (4 ciclos de pastejo) e duas estratégias de pastejo. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância no programa SISVAR 5.3, utilizando o teste F a 5% de probabilidade para comparação de médias.

O modelo estatístico adotado para as variáveis experimentais foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + T_j + ST_k + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijkl} = Variáveis observadas;

μ = média geral;

S_i = efeito do sub-período i , (sendo $i = 1, 2, 3$ e 4);

T_j = efeito do tratamento j ;

ST_k = efeito da interação k ;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} .

Para avaliar o consumo dos animais foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2×3 (duas estratégias de pastejo e três dias de ocupação), com quatro repetições (animais), bem como para a taxa de lotação, com fatorial de 2×4 (duas estratégias de pastejo e quatro ciclos de pastejo). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância no programa SISVAR 5.3, utilizando o teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias.

Utilizou-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + D_j + T_i * D_j + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado na unidade experimental que estava no manejo i na repetição j ;

μ = média geral;

T_i = efeito do manejo i

D_j = efeito do dia de ocupação j

$T_i * D_j$ = efeito da interação entre manejo e dia de ocupação e

e_{ij} = erro aleatório.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito significativo de tratamentos ($P>0,05$) para disponibilidade de massa seca de forragem, de folha (lâmina foliar), de colmo (colmo + bainha) e de material morto (senescente), nas condições de pré e pós-pastejo do capim-xaraés. Os valores observados para estas variáveis nas duas estratégias de pastejo avaliadas (95% de IL e 24 DF) são apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Disponibilidade de MS de capim-xaraés (kg/ha) submetido a estratégias de pastejo intermitente

Componente	Estratégia de pastejo		CV ¹ (%)	Média geral
	Interceptação Luminosa	Dias Fixos		
MS pré-pastejo	4309,08	3865,11	18,39	4087,09
MS pós-pastejo	3071,29	2699,45	21,96	2885,37
MS folha pré-pastejo	1504,05	1431,53	25,71	1467,79
MS folha pós-pastejo	386,54	338,89	46,01	362,72
MS colmo pré-pastejo	1889,99	1695,14	31,71	1792,57
MS colmo pós-pastejo	1723,26	1416,78	31,79	1570,02
MS material morto pré	751,79	581,68	38,69	666,74
MS material morto pós	897,39	751,56	35,39	824,48

Médias comparadas pelo Teste F a 5% de probabilidade; (MS) massa seca, (CV¹) coeficiente de variação.

A ausência de efeito significativo de tratamentos para a disponibilidade de massa seca no pré-pastejo está relacionada à proximidade do número de dias de descanso entre as estratégias adotadas, sendo observados 22,2 e 24,0 dias para os tratamentos IL e DF, respectivamente. Assim, acredita-se que a diferença (1,8 dias) entre os tratamentos não foi suficiente para influenciar a produção de massa neste período. Também não houve efeito de tratamento (IL e DF) na matéria seca residual (pós-pastejo), provavelmente devido à semelhança entre os pastos e para a carga animal adotada em ambas as estratégias de pastejo. Resultados semelhantes foram observados por Voltolini *et al.* (2010) ao comparar duas estratégias de manejo para o capim-elefante, 95% IL e 26 DF. Vale ressaltar que a diferença entre os períodos de descanso para os dois tratamentos (6,6 dias) reportada por estes autores, foi superior à diferença apresentada no presente estudo (1,8 dias) e, mesmo assim, não foi evidenciado efeito entre os tratamentos.

Pedreira *et al.* (2009), trabalhando com capim-xaraés sob diferentes estratégias de manejo (28 DF, 95 e 100% de IL), também não observaram diferença estatística entre a massa de forragem para os tratamentos 28 DF e 95% IL para pré e pós-pastejo. Todavia, estes autores observaram diferença significativa para os tratamentos de 95 e 100% de IL. Neste caso, como a diferença entre os intervalos de pastejo das duas estratégias foi de 9 dias, é

possível que o maior tempo tenha acarretado maior produção de massa forrageira, o que explica a diferença estatística entre os tratamentos avaliados pelos autores supracitados.

A ausência de efeito da massa de forragem nas condições de pré e pós-pastejo, entre os tratamentos avaliados, resultou em pequena diferença entre os ciclos de pastejo, sendo observados valores de 25 e 27 dias para as estratégias de IL e DF, respectivamente. Considerando o período experimental de 108 dias, o número de ciclos de pastejo para as estratégias IL e DF foram 4,32 e 4,00; respectivamente, demonstrando proximidade entre os tratamentos. Maiores diferenças do número de ciclos de pastejo entre os tratamentos foram reportadas por Voltolini *et al.* (2010), sendo relatados valores de 4,12 e 2,96 ciclos para os tratamentos IL e DF, respectivamente. Embora as massas forrageiras no pré e pós-pastejo não tenham diferido estatisticamente entre as estratégias de manejo, os autores reportaram que a diferença entre os ciclos de pastejo (6 dias) acarretou maior produção de massa total de forragem para o tratamento 95% de IL. Desta forma, especula-se que a produção de massa forrageira total entre as estratégias no presente estudo foi bem próxima, uma vez que a diferença entre os tratamentos foi igual a 0,32 ciclo, o que está diretamente relacionado com a proximidade dos dias de descanso adotados para os dois manejos avaliados e pelo controle da área foliar residual.

A ausência de efeitos das estratégias de pastejo para as massas de folha, colmo e material morto, no pré e pós-pastejo, também pode estar relacionada à pequena diferença (2 dias) entre os intervalos de pastejo para as duas estratégias de pastejo, semelhante ao observado para produção de massa seca de forragem.

Com relação ao desaparecimento foliar (diferença entre as massas de folha pré e do pós-pastejo) foram observados valores de 74,3 e 76,3% para os tratamentos IL e DF, respectivamente, o que enfatiza a semelhança entre a oferta de massa foliar potencialmente disponível ao pastejo em ambos os tratamentos. Estes valores estão próximos aos valores reportados por Voltolini *et al.* (2010a) para o desaparecimento de massa foliar, sendo relatados por estes autores valores de 76,16 e 77,48% para os tratamentos 95% de IL e 26 DF, respectivamente. Os resultados apontaram semelhança entre os componentes estruturais folha e colmo e produção de massa de forragem para as duas estratégias de manejo, reforçando assim a paridade entre os tratamentos estudados.

No pré-pastejo, a massa de colmo foi superior à massa de folha, o que diverge dos resultados encontrados na literatura (PEDREIRA *et al.*, 2009; VOLTOLINI *et al.*, 2010). Entretanto, deve-se salientar que a pastagem utilizada ainda não estava completamente estabelecida, pois a mesma foi implantada no final das águas do ano de 2012 e o experimento

teve início em novembro do mesmo ano. Desta forma, considerando a utilização de uma pastagem de primeiro ano, é possível que a maior massa de colmo em relação à massa de folha no pré-pastejo esteja associada à resposta de crescimento do capim-xaraés em cobrir (fechar) a área. Uma vez que esta não apresentou adequado perfilhamento e, tão pouco, foi observada ressemeadura natural desta forrageira. Assim, o alongamento dos colmos para aumentar a eficiência de captação de luz pelas folhas normalmente mais sombreadas, poderia em parte, explicar a maior participação deste componente na massa total de forragem na condição de pré-pastejo. Adicionalmente, a forma de amostragem das massas de folha e colmo na condição de pré-pastejo (corte rente ao solo) promoveu uma maior quantidade de massa de colmo na amostra. Tal fato provavelmente não teria ocorrido se o corte fosse efetuado na altura de pastejo preconizada, ou seja, respeitando os 20% de área foliar remanescente.

Com relação às variáveis estruturais (Tabela 6) não foi observado efeito ($P>0,05$) entre as estratégias de manejo para relação folha/colmo (F/C), altura do dossel, número de perfilhos e índice de área foliar (IAF) nas condições de pré e pós-pastejo. Entretanto, para a variável interceptação luminosa (IL) houve efeito ($P<0,05$) entre as estratégias de manejo em estudo.

Tabela 6. Médias estruturais e interceptação luminosa do capim-xaraés submetido a estratégias de pastejo intermitente.

Componente	Estratégia de pastejo		CV ¹ (%)	Média geral
	Interceptação Luminosa	Dias Fixos		
F/C pré	0,83 a	0,87 a	26,35	0,85
F/C pós	0,32 a	0,33 a	33,34	0,33
Altura pré	63,63 a	62,25 a	26,59	62,94
Altura pós	46,75 a	46,00 a	22,20	46,38
IL	95,72 a	92,99 b	2,33	94,35
Perfilhos	345,75 a	330,13 a	22,51	337,94
IAF pré	5,31 a	5,01 a	25,4	5,16
IAF pós	2,21 a	1,99 a	22,64	2,10

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si, pelo Teste F a 5% de probabilidade. (F/C= relação folha/colmo; IL= interceptação luminosa; IAF= índice de área foliar; ¹coeficiente de variação).

Os resultados da relação folha/colmo enfatizaram a semelhança entre as estratégias de manejo para esta variável, tanto no pré como no pós-pastejo. A redução observada para F/C durante as condições de pré e pós-pastejo foram 38,55 e 37,93% para os tratamentos IL e DF, respectivamente. Esta resposta está de acordo com os resultados apresentados para massas de forragem, folha e colmo (Tabela 5), os quais não apresentaram diferença entre os tratamentos. Neste sentido, pode-se afirmar que os animais dispuseram de pastos com condições

semelhantes, independente do tratamento submetido, onde a produção não foi limitada por nenhuma das estratégias avaliadas.

Anjos (2012) avaliou o efeito de duas estratégias de manejo (95% de IL e 30 DF) em pastagem de capim-marandu, observou maior relação F/C para o tratamento IL (1,64) e menor para DF (1,32), nas condições de pré-pastejo. Segundo o autor, a diferença entre F/C foi influenciada diretamente pelos tratamentos, os quais modificaram as características agronômicas dos pastos, principalmente em relação às massas de folha e colmo nas condições de pré-pastejo e, conseqüentemente, no pós-pastejo. Este autor reportou que o período de descanso para os tratamentos IL e DF foram de 22,8 e 30 dias, respectivamente, o que resultou em grande diferença entre os tratamentos quando comparados aos valores observados no presente estudo (22,2 e 24,0 dias).

Os menores valores de F/C para os dois tratamentos neste estudo, em comparação aos resultados reportados por Anjos (2012), devem estar relacionados ao tempo de estabelecimento da pastagem. Neste trabalho a pastagem ainda se encontrava em fase de formação (caracterizada como desuniforme e com baixo estande de plantas por área), uma vez que foi utilizada no primeiro ano de sua implantação. Estes resultados sugerem que pastagens recém-implantadas necessitam de um tempo para que seus componentes agronômicos possam se estabelecer, o que deve ocorrer provavelmente a partir do segundo ou terceiro ano de implantação.

Quanto à altura do pasto, tanto nas condições de pré quanto de pós-pastejo, não foram influenciadas pelas estratégias de manejo estudadas. No pré-pastejo, esta resposta está relacionada à pequena diferença entre os períodos de descanso obtidos nos dois tratamentos (1,8 dias), o que culminou em pastos semelhantes para as duas estratégias de pastejo. No pós-pastejo, como as pastagens não diferiram na condição de pré-pastejo, e o período de ocupação e a carga animal foram semelhantes entre os tratamentos, não houve efeito entre as estratégias de manejo. Zanine *et al.* (2011) encontraram maior altura no tratamento com 95% de IL em comparação ao tratamento com 90% de IL, os quais justificaram essa diferença, devido ao maior intervalo entre pastejo. Pedreira *et al.* (2007), avaliaram a resposta do capim-xaraés sob diferentes estratégias de manejo (95 e 100% de IL e 28 DF), reportaram diferenças para a altura do pasto no momento de entrada dos animais. Os valores relatados por estes autores para altura do pasto no pré-pastejo foram 29,5; 34,2 e 41,6cm para os tratamentos 95% de IL, 28 DF e 100% de IL, respectivamente. Segundo os autores, o acréscimo no período de descanso entre os tratamentos influenciou diretamente a altura do pasto, sendo reportados períodos de descanso de 22, 28 e 32 dias para as estratégias com 95% de IL, 28 DF e 100% de

IL, respectivamente.

A comparação da altura de pasto do capim-xaraés na condição de pré-pastejo no presente trabalho com os valores reportados por Pedreira *et al.* (2007), avaliando a mesma forrageira, retrataram grande diferença para esta variável. Os valores reportados pelos autores para os tratamentos 95% de IL (29,5cm) e 28 DF (34,2cm) foram inferiores aos resultados obtidos no presente estudo para os mesmos tratamentos IL (63,63cm) e DF (62,25cm). Assim, a maior altura do pasto neste estudo pode estar associada ao fato da pastagem encontrar-se ainda em fase de formação. Neste caso, especula-se que a partir do segundo ou terceiro pastejo, ou seja, quando a pastagem estiver adequadamente formada, a altura do capim-xaraés será provavelmente, a mesma reportada na literatura aos 95% de IL (aproximadamente 30cm).

Para a variável IL foi observada diferença ($P < 0,05$) entre as estratégias de manejo, onde o tratamento DF apresentou menor valor (92,99% de IL). Na literatura tem sido relatado que os valores de IL, no tratamento com dias fixos de descanso, são geralmente superiores ao tratamento 95% de IL, pois o DF normalmente apresenta um maior intervalo de pastejo (VOLTOLINI *et al.*, 2010; ANJOS, 2012). Contudo, vale ressaltar que a pequena diferença para IL, neste estudo, não foi suficiente para influenciar as variáveis: massa seca de forragem, folha, colmo e material morto, os quais não diferiram entre os tratamentos estudados.

Com relação ao número de perfilhos houve ($P > 0,05$) semelhança entre as estratégias de manejo, o que está coerente com a resposta dos pastos observada para disponibilidade de massa seca de forragem. Carnevalli (2003) relatou maior número de perfilhos do capim-mombaça para o tratamento com 95% de IL em comparação ao 100% de IL. Este fato pode ter ocorrido devido ao maior surgimento de perfilhos e menor senescência de colmo no tratamento com menor IL. Como a estrutura do dossel forrageiro, neste trabalho, foi semelhante entre as estratégias de pastejo, o sombreamento na base da planta forrageira foi similar, e assim, manteve próxima a taxa de perfilhamento entre os tratamentos.

Para o índice de área foliar (IAF) a não observação de efeito de tratamento está associada à ausência de efeito sobre as variáveis F/C, altura do dossel forrageiro e número de perfilhos. Neste caso, esta resposta evidencia a condição de igualdade entre os pastos manejados sob as duas estratégias de manejo. Pedreira *et al.* (2007) também não encontraram efeitos para o IAF entre o tratamento com IL de 95% e com 28 DF em pasto de capim-xaraés no pré e pós-pastejo.

Para as características bromatológicas do capim-xaraés na condição de pré-pastejo, submetido às duas estratégias de pastejo, não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) de tratamento para os teores de: matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em

detergente ácido (FDA) e cinzas. Já para o teor de proteína bruta (PB) foi observado efeito ($P < 0,05$), onde o maior teor foi encontrado no tratamento DF (Tabela 7).

Tabela 7. Composição bromatológica do pré-pastejo de capim-xaraés submetido a estratégias de pastejo intermitente.

Componente	Estratégia de pastejo		CV ¹ (%)	Média geral
	Interceptação Luminosa	Dias Fixos		
MS (%)	23,26 a	22,39 a	8,42	22,82
PB (% MS)	9,58 b	10,66 a	14,60	10,12
FDN (% MS)	65,01 a	64,04 a	3,73	64,53
FDA (% MS)	31,26 a	35,15 a	23,52	33,21
Cinzas (% MS)	7,82 a	7,68 a	8,85	7,75

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si, pelo Teste F a 5% de probabilidade. (MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; ¹coeficiente de variação).

Os teores de MS, FDN, FDA e Cinzas não diferiram entre os tratamentos em função das condições de igualdade dos pastos no momento de entrada dos animais nos piquetes. Considerando que não houve efeito entre os valores de massas de folha e colmo, F/C, altura do pasto pré-pastejo e número de perfilhos, os teores de MS, FDN, FDA, e cinzas dos pastos também não foi alterada pelas estratégias de manejo do pastejo.

Nave (2007) estudando pasto de capim-xaraés com 95%, 100% de IL e 28 DF, encontrou valores médios de PB, FDN e FDA de 12,47, 68,47 e 35,37, respectivamente, na planta inteira. Indicando assim, que os valores do presente trabalho, estão próximos ao reportado por este autor. Euclides *et al.* (2005) observaram valores de PB e FDN do capim-xaraés no período das águas, de 10,4 e 72,4% respectivamente, tendo uma produção de 4,6 t.ha⁻¹ de massa seca total. Neste caso, os valores de PB relatados estão condizentes com a literatura e os valores de FDN apresentados neste estudo foram menores que o exposto por estes autores e com uma massa seca total semelhante.

O teor de PB foi influenciado pela estratégia de pastejo avaliada, sendo encontrado o maior valor no tratamento DF. Embora a F/C não tenha diferido entre os tratamentos, é possível que o maior valor numérico desta variável, observado na estratégia de manejo DF, tenha acarretado maior participação de folha em detrimento da quantidade de colmo, o que explica o valor mais elevado de PB na forragem para este tratamento.

Para consumo de massa seca de pasto (kg de forragem/dia e em % do peso vivo) não foi observado efeito ($P > 0,05$) para as estratégias de pastejo e nem para interação estratégias de pastejo e dias de ocupação. Todavia para dias de ocupação dos piquetes houve diferença ($P < 0,05$). Os resultados são apresentados na tabela 8.

Tabela 8. Consumos de matéria seca (kg.dia⁻¹ e %PV) do pasto de capim-xaraés por novilhas submetidas a duas estratégias de pastejo, em função dos dias de ocupação do piquete.

Dias	Consumo de matéria seca (kg dia ⁻¹)			CV ¹ (%)
	IL	DF	Médias	
1	10,51 A	9,17 A	9,84	22,59
2	10,13 AB	7,88 AB	9,00	
3	6,97 B	5,46 B	6,21	
Médias	9,20	7,50	8,35	
Dias	Consumo de matéria seca (% PV)			CV ¹ (%)
	IL	DF	Médias	
1	2,59 A	2,27 A	2,43	14,59
2	2,53 A	1,97 A	2,25	
3	1,76 B	1,36 B	1,56	
Médias	2,29	1,87	2,08	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade. (¹coeficiente de variação).

A ausência de efeito para o consumo de MS de forragem nas estratégias de manejo avaliadas pode ser justificada pela semelhança estrutural do pasto e de disponibilidade da massa seca de forragem nas condições de pré e pós-pastejo nos os tratamentos IL (4309,08 e 3071,29 kg MS.ha⁻¹) e DF (3865,11 e 2699,45 kg MS.ha⁻¹), respectivamente (Tabela 5). Calculadas as frações potencialmente disponíveis para o consumo animal (diferença entre massa de forragem pré e pós-pastejo), sem considerar as eventuais perdas de pastejo, os valores para o IL e DF foram, respectivamente, 1237,79 e 1165,66 kg MS.ha⁻¹. A diferença entre as massas potencialmente disponíveis nos dois tratamentos foi de 72,13 kg MS.ha⁻¹, valor este que representou apenas 1,8% da média da massa de forragem total produzida para as duas estratégias de manejo (4087,09 kg MS.ha⁻¹). Este valor evidenciou a semelhança entre a produção de massa de forragem potencialmente disponível aos animais entre os tratamentos estudados.

Com relação ao consumo de matéria seca, expresso em kg de MS dia⁻¹ (CMS₁), em função dos dias de ocupação, observou-se valor médio de 9,84 kg de MS no primeiro dia, sendo observados decréscimos de 8,54% para o segundo (9,00 kg MS) e 36,90% (6,21 kg MS) para o terceiro dia de ocupação.

A diferença de consumo ao longo dos dias de ocupação deve estar relacionada à disponibilidade de massa de forragem de qualidade, em especial massa de folha, que durante o pastejo vai reduzindo progressivamente com a intensificação da ingestão de forragem. Assim, durante o primeiro dia de ocupação a oferta de folha em relação ao colmo e material morto encontrava-se alta, o que permitiu maior consumo em relação aos demais dias de ocupação. Entretanto, no terceiro dia, a oferta de folha encontrava-se bem reduzida em relação às quantidades de colmo e material morto, o que acarretou sensível redução de

consumo e, possivelmente, resultou em limitação do desempenho produtivo. A maior quantidade de colmo e material morto na massa da forragem pode reduzir o consumo voluntário dos animais em pastejo, devido às dificuldades de apreensão da forragem (DIFANTE *et al.*, 2011). Brâncio *et al.* (2003) afirmaram que animais que estão habituados a consumir folhas continuam a procurá-las, até mesmo quando estas encontram-se com baixa disponibilidade, o que provavelmente ocorreu neste estudo durante o terceiro dia de ocupação. Alves (2013), estudando o consumo de vacas em lactação na mesma área de pastagem, encontrou resultados semelhantes aos do presente estudo, tendo no primeiro dia de pastejo apresentado o maior consumo de MS e o terceiro dia de ocupação menor consumo.

Adicionalmente, como o manejo adotado neste trabalho foi intermitente, o maior CMSP no primeiro dia pode também ter sido influenciado pelo apetite exacerbado dos animais que vinham de um dia de restrição alimentar (terceiro dia de ocupação) para um piquete que apresentava disponibilidade de pasto com boa qualidade nutricional.

Com relação à avaliação do consumo de matéria seca, expresso em porcentagem do peso vivo (CMS₂), a resposta foi semelhante ao CMS₁, onde o terceiro dia de ocupação culminou em menor valor para esta variável. Entretanto, no CMS₂ o segundo dia de ocupação diferiu ($P < 0,05$) do resultado obtido no terceiro dia de ocupação, o que não ocorreu no CMS₁. Neste caso, o menor coeficiente de variação apresentado para o CMS₂ pode ter sido determinante para apontar esta diferença.

O valor médio observado para o consumo de forragem (kg da MS/animal.dia⁻¹) entre os tratamentos, expresso em porcentagem do peso vivo médio dos animais, foi igual a 2,08. Flores *et al.* (2008) trabalharam com o capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, relataram consumo médio de matéria seca de pasto próximo ao valor obtido no presente estudo (2,11% do PV). Segundo o NRC (2000), animais em crescimento podem apresentar um consumo variável entre 2 a 2,5% do peso vivo, intervalo este em que se encontra o resultado do presente estudo.

Para a variável taxa de lotação foi observada diferença ($P < 0,05$) entre as estratégias de pastejo, sendo observado maior valor no tratamento 95% de IL (4,36 UA), o qual representou um incremento de 0,76 UA em relação ao tratamento DF (3,60 UA). Este resultado pode ser justificado em função do tratamento IL ter apresentado um período de descanso inferior (22,2 dias) ao DF (24 dias), o que influenciou diretamente no número de ciclos de pastejo. Assim, o maior número de ciclos de pastejo (0,32) para o tratamento IL proporcionou incremento no número de animais por área. Entretanto, como a taxa de lotação foi calculada em função da massa de forragem potencialmente disponível no pasto e, especificamente no caso deste

estudo, a amostragem de forragem ter sido comprometida por se constituir uma pastagem de primeiro ano, é possível que este fato tenha influenciado esta variável. Neste ponto, torna-se provável que imprecisões na amostragem possam ter influenciado o cálculo da taxa de lotação real entre os tratamentos avaliados.

Resultados análogos a este estudo foram descritos por Voltolini *et al.* (2010b), em que a taxa de lotação foi maior no manejo com IL em comparação ao manejo em DF. Estes autores relataram que esta diferença ocorreu em função do menor intervalo entre pastejo para o tratamento IL, o que resultou em incremento do número de ciclos de pastejo. Em corroboração, Anjos (2012) também relatou resultado semelhante, ao avaliar vacas em lactação em pastagem de capim-marandu sob duas estratégias de pastejo, obtendo lotação de 6,5 UA para o tratamento IL e 5,0 UA para o tratamento em DF.

Os valores da taxa de lotação para as duas estratégias de pastejo apresentados neste trabalho foram inferiores aos reportados por Anjos (2012). Neste caso, a diferença entre as produções de massa seca de forragem no pré-pastejo para os dois experimentos influenciaram esta resposta. O autor citado reportou valores de 5.506 e 7.288 kg MS.ha⁻¹, enquanto no presente estudo foram observados 4.309 e 3.865 kg MS.ha⁻¹ para os tratamentos IL e DF, respectivamente. Além disso, devem ser consideradas as prováveis diferenças edafoclimáticas e adubações existentes entre os experimentos. Flores *et al.* (2008), trabalhando com capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, reportaram valor médio de 5,1 UA/ha, valor este superior ao encontrado neste estudo para a taxa de lotação média de tratamentos (4 UA/ha). Vale ressaltar que no presente trabalho, a pastagem ainda se encontrava em fase de formação, o que pode ter influenciado diretamente na menor carga animal por área.

Diversos trabalhos na literatura (CARNEVALLI, 2003; PEDREIRA *et al.*, 2009; ANJOS, 2012) tem permitido observar que o manejo de pastagem com a adoção de intervalos de descanso em dias fixos resulta em pastos de baixa qualidade em relação ao manejo baseado nos conceitos de interceptação luminosa. Contudo, a grande maioria destes estudos compararam as duas estratégias de pastejo utilizando longos períodos de descanso para o tratamento DF, o que certamente influencia negativamente as características do pasto em relação ao tratamento IL. Outros trabalhos têm também comparado estratégias de manejo com diferentes porcentagens de interceptação luminosa (90, 95 e 100% de IL), o que indiretamente acomete longos períodos de descanso sob o nível de maior IL (BUENO, 2003; BARBOSA *et al.*, 2007; PEDREIRA *et al.*, 2007). De forma geral, o incremento no período de descanso, além do ponto de IAF crítico (95% de IL), acarreta aumento nas massas de colmo e material morto, redução da relação folha/colmo, decréscimo no valor nutricional e, conseqüentemente,

redução no consumo de lâmina foliar, refletindo diretamente no desempenho dos animais. Neste sentido, buscou-se avaliar duas estratégias de manejo em condições otimizadas, onde nenhum tratamento apresentasse condições inferiorizadas em relação ao outro. Assim, baseado em avaliações pré-experimentais influenciadas pelas condições próprias da região, quanto às características edafoclimáticas específicas, procurou-se adotar um período de descanso tal que possibilitasse uma pastagem de boa qualidade, para que assim, pudesse ser realizada então uma comparação mais coerente entre os tratamentos avaliados. Neste contexto, a utilização do período de descanso com 24 dias fixos foi justificada.

Ao se fazer uma análise conjunta dos parâmetros avaliados, os resultados obtidos neste estudo foram semelhantes para as duas estratégias de manejo avaliadas. Desta forma, os resultados demonstraram que se o manejo da pastagem em dias fixos for intensificado, principalmente em relação ao período de rebrotação da planta, os benefícios da utilização do manejo com base na interceptação luminosa são reduzidos e, assim, as estratégias de manejo da pastagem tornam-se equivalentes. Nesta ótica, o que deve ser preconizado não é mais a estratégia de pastejo, mas sim, entender que a pastagem é um ambiente dinâmico, sujeito a grandes variações que devem ser minimizadas para a manutenção do seu equilíbrio.

Neste contexto, tendo em vista a praticidade de adoção e a menor exigência em mão de obra, o manejo de pastagem com dias fixos de descanso em condições otimizadas (respeitando as condições específicas da região e da pastagem), apresenta-se como alternativa interessante para intensificar a produtividade animal a pasto.

5. CONCLUSÃO

Avaliando as estratégias de manejo com 95% IL e 24 dias fixos observa-se resultados semelhantes para a disponibilidade de massa, características agronômicas dos pastos, bromatológicas da forragem e consumo de massa seca.

Tendo em vista a praticidade de adoção, o manejo de pastejo com intensificação dos dias fixos apresenta grande potencialidade para ser empregado como estratégia de pastejo intermitente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D. Consumo de forragem e produção do leite de vacas mestiças em pastagem de capim-xaraés. Diamantina: UFVJM, 2013. 38p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2013.
- ANJOS, A.J. Massa de forragem, características estruturais e produção de leite em capim-marandu sob lotação intermitente com período de descanso fixo ou variável. Albert Jose dos Anjos. – Diamantina: UFVJM, 2012. 66 p. **Dissertação** (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2012.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16.ed. AOAC, Washington, DC. 1995.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido à combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: Composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.
- BUENO, A.A.O. Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente. Adriana Amaral de Oliveira Bueno. Piracicaba, 2003. **Dissertação** (mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.
- CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; PAULA, C.C.L. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.1, p. 97-104, 2011.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; UEBELE, M.C.; HODGSON, J.; SILVA, G.N.; MORAIS, J.P.G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p.165-176, 2006.
- CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos à regimes de desfolhação intermitentes. **Tese** (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 136p., 2003.
- CARVALHO, P.C.F.; DAMASCENO, J.C. O processo do pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. *Anais...* Porto Alegre: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p. 253-268, 1999.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTTOS, W.R.S. (Org.) **Anais da XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba, v. 1, p. 853 – 871, 2001.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; SILVA, S.C.; BREMM, C.; MEZZALIRA, J.C.; NABINGER, C.; AMARAL, M.F.; CARASSAI, I.J.; MARTINS, R.S.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N.; AMARAL, G.A.; GONDA, H.L.; POLI, C.H.E.C.; SANTOS, D.T. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e situações em pastoreio rotativo. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, intensificação de sistemas de produção animal em pasto, 25. *Anais...* Piracicaba-SP: **ESALQ**, p. 61-93, 2009.

CARVALHO, P.F.; CARVALHO, J.K.; TRINDADE, S.M. et al. Consumo de forragens por bovinos em pastejo. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; DA SILVA, S. et al. (Eds.) SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 24., 2007, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, p.177-218, 2007.

CAVALCANTI FILHO, L.F.M.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; LIRA, M.A.; FARIAS, I.; FERREIRA, R.L.C.; LUCENA, J.E.C. Desempenho de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.12, p.1247-1252, 2004.

COCHRAN, R.C., ADAMS, D.C., WALLACE, J.D.; GALYEAN, M.L. Predicting digestibility of different diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 5, p. 1476-1483, 1986.

DA SILVA, S.C.; CARVALHO, P.C.F. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGILLOWAY, D.A. (Ed.) Grassland: a global resource. Dublin: **Wageningen Academic Publishers**, p. 81-95, 2005.

DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; BARBOSA, R.A.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p. 33-41, 2010.

DIFANTE, G.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; SILVEIRA, M.C.T.; PENA, K.S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.955-963, 2011.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; FLORES, R.; OLIVEIRA, M.P. Animal performance and productivity of new ecotypes of *Brachiaria brizantha* in Brazil. In: International Grassland Congress, 20. Offered Papers. **Wageningen Academic Publishers**, 106p., 2005.

EVANGELISTA, A. R.; BERNARDES, T. F.; CHIZZOTTI, F. H. M.; DIAS, J.S.; MORAIS, G. As forrageiras e suas relações com solo, ambiente e o animal: Anais do VIII Simpósio de Pecuária de Corte. Lavras, MG: UFLA, 196p., 2011.

FERREIRA, D. Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de Experimentos - SISVAR 5.3. **Universidade Federal de Lavras**, 2010.

FONSECA, L. Metas de manejo para sorgo forrageiro baseadas em estruturas de pasto que maximizem a taxa de ingestão. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 89p., 2011.

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

FREITAS, D.; BERCHIELLI, T.T.; SILVEIRA, R.N. et al. Produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca e matéria orgânica estimados através de indicadores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1521-1530, 2002.

GIACOMINI, A.A. Demografia do perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte. **Tese** (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 175p., 2008.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. **Anais...** Piracicaba: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2001.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **Estações automáticas – Gráficos**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acessado em: 27 de abril de 2014.

KIMURA, F.T.; MILLER, V.L. Chromic oxide measurement. Improved determination of chromic oxide in cow feed and feces. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v.5, p.216-232, 1957.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México. Fondo Cult. Econ. 479p., 1948.

HODSON, D. A critical look at practical work in school science. **School Science Review**. v.71, n. 256, p. 33-40, 1990.

LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R.; RUGGIERI, A.C.; AROEIRA, L.J.M.; SALMAN, A.K.D.; SOARES, J.P.G. Estimativa do consumo voluntário do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1919-1924, 2001.

NAVE, R.L.G. Produtividade, valor nutritivo e características físicas da forragem do capim-Xaraés [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. RICH.) STAPF.] em resposta a estratégias de pastejo sob lotação intermitente. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, 94p., 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. 7th rev. ed. Update 2000. National Academy Press, Washington, DC, 2000.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLET, B.; PENNING, P.D.; LEWIS, J. The Physiology of Grass Production Under Grazing. II – Photosynthesis, Crop Growth and Animal Intake of Continuously Grazed Swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, n. 1, p. 127-139, 1983.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p. 618-625, 2009.

PEDREIRA, B.C. Interceptação de luz, arquitetura e assimilação de carbono em dosséis de capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. Cv. Xaraés] submetido a estratégias de pastejo rotacionado. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, 87p., 2006.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n.2, p.281-287, 2007.

RODRIGUES, L.R.A. Fatores morfofisiológicos de plantas forrageiras e o manejo das pastagens. In: Curso de Manejo de Pastagens. **Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo**, p. 2-18, 1985.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras e o manejo do pastejo. In: Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 24, **Anais...** Piracicaba, p. 1-27, 2007.

TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.D.A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.883-890, 2007.

VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. Gênero *Brachiaria*. In: **Plantas Forrageiras**. FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.) Viçosa, MG: Ed. UFV, cap. 2, p. 30-77, 2010.

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

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VOLTOLINI, T.V.; CAVALCANTI, A.C.R.; MISTURA, C.; CÂNDIDO, M.J.D.; SANTOS, B.R.C. Pastos e manejo da pastejo em áreas irrigadas. In: **Produção de caprinos e ovinos no semiárido**. VOLTOLINI, T. V. (Ed.), cap. 12, p. 265-298, 2011.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C.; CLARINDO, R.L.; PENATI, M.A.; IMAIZUMI, H. Características produtivas e qualitativas do capim-elefante pastejado em intervalo fixo ou variável de acordo com a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1002-1010, 2010a.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C.; IMAIZUMI, H.; CLARINDO, R.L.; PENATI, M.A. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.121-127, 2010b.

VOLTOLINI, T.V. Adequação protéica em rações com pastagens ou com cana-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras. 167f. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2006.

WILLAMS, C. H.; DAVID, D. J.; IISMAA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agriculture Science**, v. 59 n. 3, p. 381-385, 1962.

ZANINE, A.M.; NASCIMENTO JÚNIOR., D.; SANTOS, M.E.R.; PENA, K.S.; SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2364-2373, 2011.

7. ANEXOS

Tabela 9 – Análise de variância da disponibilidade de massa seca total (MS), de folhas (MS folhas), de colmo e material morto (MS morto) no pré e pós-pastejo de capim-xaraés submetido a estratégias de pastejo intermitente

FV	GL	Quadrado Médio							
		MS Pré	MS Pós	MS folha-pré	MS Folha-pós	MS colmo- pré	MS colmo-Pós	MS Morto-pré	MS morto- pós
Trat.	1	1576857,13 ^{NS}	1106119,88 ^{NS}	42066,68 ^{NS}	18170,85 ^{NS}	303736,08 ^{NS}	751418,48 ^{NS}	231497,60 ^{NS}	170115,07 ^{NS}
Erro	30	564757,17	401326,61	142437,80	27851,82	323127,65	249077,40	66543,50	85128,53
Total	31								

**Significativo ao nível de 0,05% de probabilidade, NS não significativo.

Tabela 10 – Análise de variância da estrutura e interceptação luminosa (IL) do capim-xaraés submetido a estratégias de pastejo intermitente

FV	GL	Quadrado Médio							
		F/C pré	F/C pós	Altura pré	Altura pós	IL	Perfilhos	IAF pré	IAF pós
Tratamento	1	0,011 ^{NS}	0,001 ^{NS}	15,125 ^{NS}	4,500 ^{NS}	59,460 ^{**}	1953,125 ^{NS}	0,519 ^{NS}	0,280 ^{NS}
Erro	30	0,050	0,012	279,958	105,967	4,821	5787,892	1,718	0,227
Total	31								

F/C= relação folha/colmo; IAF= índice de área foliar. ^{**}Significativo ao nível de 0,05% de probabilidade, NS não significativo.

Tabela 11 – Análise de variância da bromatologia do capim-xaraés submetido a estratégias de pastejo intermitente

FV	GL	Quadrado Médio				
		MS	PB	FDN	FDA	Cinzas
Tratamento	1	6,047 ^{NS}	9,202 ^{**}	7,547 ^{NS}	121,212 ^{NS}	0,173 ^{NS}
Erro	30	3,692	2,183	5,802	60,979	0,470
Total	31					

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; ¹coeficiente de variação. ^{**}Significativo ao nível de 0,05% de probabilidade, NS não significativo.

Tabela 12 – Análise de variância do consumo de matéria seca (kg.dia⁻¹ e %PV) do pasto de capim-xaraés por novilhas submetidas a duas estratégias de pastejo, em função dos dias de ocupação do piquete.

FV	GL	Quadrado Médio	
		Consumo em kg da MS	Consumo em % do PV
Tratamento	1	17,255 ^{NS}	1,097 ^{NS}
Dia de ocupação	2	28,851 ^{**}	1,687 ^{**}
Trat. X Ocupação	2	0,467 ^{NS}	0,027 ^{NS}
Erro	18	3,557	0,092
Total	23		

^{**}Significativo ao nível de 0,05% de probabilidade, NS não significativo.