

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PAULA DE OLIVEIRA SEVERO

**FLUXOS DE TECIDOS FOLIARES E PADRÕES DE DESFOLHAÇÃO EM
PASTAGEM DE PAPUÃ SOB PASTEJO DE NOVILHAS RECEBENDO NÍVEIS DE
SUPLEMENTO ENERGÉTICO**

SANTA MARIA,RS
2016

Paula de Oliveira Severo

**FLUXOS DE TECIDOS FOLIARES E PADRÕES DE DESFOLHAÇÃO EM
PASTAGEM DE PAPUÃ SOB PASTEJO DE NOVILHAS RECEBENDO NÍVEIS DE
SUPLEMENTO ENERGÉTICO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**

Orientadora: Prof^a. Dr^a.Luciana Pötter

Santa Maria, RS
2016

Paula de Oliveira Severo

**FLUXOS DE TECIDOS FOLIARES E PADRÕES DE DESFOLHAÇÃO EM
PASTAGEM DE PAPUÃ SOB PASTEJO DE NOVILHAS RECEBENDO NÍVEIS DE
SUPLEMENTO ENERGÉTICO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**

Aprovada em 26 de fevereiro de 2016:

**Luciana Pötter, Dr^a.(UFSM)
(Presidente/Orientador)**

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM)

Juliana Medianeira Machado, Dr^a. (UNICRUZ)

Santa Maria, RS
2016

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho ocorreu principalmente pelo auxílio, compreensão e dedicação de muitas pessoas. Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que este fosse realizado com sucesso e, de uma maneira especial agradeço:

- a Deus por ter me dado força e saúde para realizar tudo que precisava ser feito e por ter colocado tantas pessoas maravilhosas em meu caminho;

- a minha família por todo o amor verdadeiro e apoio em todos os momentos que precisei, por sempre acreditarem na minha capacidade, sem eles eu não chegaria até aqui;

- ao meu noivo por ser o grande incentivador, pelo amor, o carinho, a paciência, a compreensão e por toda ajuda dada nos trabalhos á campo e em casa

- as minhas orientadoras Luciana Pötter e Marta Gomes da Rocha, pela oportunidade concedida, por terem me recebido tão bem quanto recebem alguém de casa, pela confiança em mim depositada, pelas excelentes profissionais que são e por serem pessoas tão humanas e dedicadas;

- aos meus colegas da Pós-graduação por toda amizade e trabalho em equipe, por todas as vezes que tiraram minhas milhares de dúvidas em especial a Tuani, Maria, Mônica e Vanessa;

- ao meu parceiro de experimento Mateus Negrini por toda sua competência e apoio e por ser este ser humano tão generoso e do bem;

- aos estagiários do Laboratório Pastos e Suplementos, pela ajuda dada, pela parceria, e pelos finais de semana trabalhando de boa vontade em especial os que estavam sempre presentes (Amanda, Luísa, Julianas, Gabriela, Willian, Eduardo, Henrique e Cassiano);

- aos meus amigos, que souberam entender minhas ausências e sempre me deram incentivo;

- a Capes pela concessão da bolsa;

Enfim a todos á todos aqueles que fazem parte da minha vida e que estão sempre me apoiando e/ou torcendo por mim!

“Ter desafios é o que faz a vida interessante e superá-
los é o que o faz a vida ter sentido.”

Joshua J. Marine

RESUMO

FLUXOS DE TECIDOS FOLIARES E PADRÕES DE DESFOLHAÇÃO EM PASTAGEM DE PAPUÃ SOB PASTEJO DE NOVILHAS RECEBENDO NÍVEIS DE SUPLEMENTO ENERGÉTICO

AUTORA: Paula de Oliveira Severo

ORIENTADOR: Luciana Pötter

Objetivou-se avaliar os padrões de desfolhação e quantificar os fluxos de tecidos foliares em papuã, pastejado por novilhas de corte, em diferentes sistemas alimentares, em método rotativo de pastejo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, três níveis de suplementação com farelo de arroz integral (0; 0,5 e 1 % do peso corporal) e duas repetições de área. O fornecimento de farelo de arroz integral para novilhas em pastejo em papuã permite aumentar 13% a taxa de lotação. Os fluxos de tecidos foliares, o consumo de lâminas foliares e a intensidade de pastejo não são alterados pelo fornecimento de suplemento. Independente do sistema alimentar as novilhas pastejaram as lâminas foliares em expansão num menor intervalo de tempo em relação aos demais tipos de folha, o que permite a colheita de folhas do extrato superior do dossel.

Palavras-chave: intensidade de desfolhação, frequência de desfolhação, *Urochloa plantaginea*, taxa de lotação

ABSTRACT

LEAF TISSUE FLOWS AND DEFOLIATION PATTERNS OF ALEXANDERGRASS PASTURE GRAZED BY HEIFERS RECEIVING ENERGY SUPPLEMENT LEVELS

AUTHOR: Paula de Oliveira Severo

ADVISER: Luciana Pötter

The work was carried out to evaluate the defoliation patterns and quantify the leaf tissue flows in Alexandergrass, grazed by beef heifers in different feeding systems, in rotational grazing method. The experimental design was completely randomized with repeated measures, three levels of supplementation with whole rice bran (0; 0.5 and 1% of body weight) and two area replications. The supply of whole rice bran for heifers grazing in Alexandergrass allows can increase 13% the stocking rate. The leaf tissue flows, consumption of leaf blades and the grazing intensity are not changed by supplement. Regardless of the system feeding the heifers graze the leaf blades growing in a smaller period of time compared to other types of leaf, which allows the leaf crop top extract canopy.

Keywords: defoliation intensity, defoliation frequency, *Urochloa plantaginea*, stocking rate

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Intensidade de desfolhação de lâminas foliares e frequência de desfolhação em diferentes sistemas alimentares.....	35
---	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fluxos de tecidos foliares e balanço líquido (kg/ha/dia de MS) em função de diferentes sistemas alimentares (A= Novilhas exclusivamente em papuã; B= Novilhas em papuã + FAI; P>0,10)..... 34

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A -	Chave para identificação das variáveis estudadas.....	40
APÊNDICE B -	Variáveis morfogênicas e estruturais do dossel nos Sistemas Alimentares e nos ciclos de pastejo.....	41
APÊNDICE C -	Padrões de desfolhação do pasto nos Sistemas Alimentares e nos ciclos de pastejo.....	42
APÊNDICE D -	Fluxos de tecidos foliares e consumo de lâminas foliares nos Sistemas Alimentares e nos ciclos de pastejo.....	44
APÊNDICE E -	Parâmetros produtivos e estruturais do dossel nos Sistemas Alimentares e nos ciclos de pastejo.....	45
APÊNDICE F -	Estrutura de covariância eleita.....	47

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Normas para preparação de artigos científicos submetidos a publicação na Revista Acta Scientiarum.....	49
--	----

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 Papuã (<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) Hitch).....	14
2.2 Características morfogênicas e estruturais.....	15
2.3 Intensidade e frequência de desfolhação.....	17
2.4 Fluxos de tecidos foliares.....	18
2.5 Suplementação a pasto.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
3 ARTIGO - Fluxos de tecidos foliares e padrões de desfolhação em papuã sob pastejo de novilhas recebendo níveis de suplemento energético	25
Resumo.....	25
Abstract.....	25
Introdução.....	26
Material e métodos.....	27
Resultados e discussão.....	30
Conclusões.....	36
Referências.....	36
APÊNDICES	39
ANEXOS	48

1 INTRODUÇÃO

Em 2014, no Brasil, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio foi de 1,1 trilhão de reais, representando 23% do PIB total arrecadado. A atividade pecuária corresponde a 30% deste valor, demonstrando a importância desta atividade no país, que quase na sua totalidade é realizada a pasto, uma vez que 90% dos animais abatidos são terminados nessa condição (ABIEC, 2013). As pastagens ocupam as maiores áreas agrícolas do Brasil, com aproximadamente 190 milhões de hectares, sendo 116 milhões de hectares de pastagens cultivadas e a maior parte destas com gramíneas tropicais (ANUALPEC, 2013).

Dentre as gramíneas tropicais anuais está o papuã (*Uroclhoa plantaginea* (Link) Hitch), espécie de ressemeadura natural, considerada invasora das lavouras de verão, que favorece sua utilização pelo baixo custo de implantação, alta produção vegetal e alto potencial para produção animal. Costa et al. (2011), ao avaliarem o comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagem de milheto e papuã concluíram que a pastagem de papuã possibilita desempenho, ingestão de forragem e ingestão de nutrientes digestíveis totais semelhante aos obtidos em pastagem de milheto.

Para compreensão dos efeitos dos diferentes tipos de manejo sobre a dinâmica e evolução do pasto é fundamental o conhecimento dos fluxos de biomassa, modelados por meio do crescimento, senescência e consumo de biomassa (PONTES et al., 2004). Os padrões de desfolhação são importantes condicionadores da estrutura do pasto e determinam a resposta da planta frente a ação do herbívoro. Pesquisando fluxos de tecidos foliares e padrões de desfolhação em papuã, Salvador et al. (2014) observaram que os fluxos de tecidos foliares, a frequência e a intensidade de desfolhação foram similares quando as novilhas permaneceram exclusivamente em pastejo ou receberam grão de aveia como suplemento.

O fornecimento de suplemento aos ruminantes pode interferir na maneira como os animais manipulam o pasto e conseqüentemente interferir no ambiente pastoril. Assim, para melhor entender o efeito da suplementação energética frente a relação planta-animal surge a necessidade de monitorar e compreender os fluxos de tecidos foliares e os padrões de desfolha, sendo essas informações ainda inexistentes em papuã sob pastejo rotativo e com uso de suplemento energético.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Papuã (*Urochloa plantaginea* (Link) Hitchc)

O uso de gramíneas tropicais tem sido explorado de forma a permitir uma maior intensificação dos sistemas produtivos de bovinos de corte (SOUZA et al., 2012). O sucesso competitivo da pecuária de corte frente às outras modalidades de exploração agropecuária depende da máxima eficiência na produção e do aumento da rentabilidade do sistema (VAZ et al, 2012). O papuã (*Urochloa plantaginea* (Link) Hitchc), espécie tropical considerada invasora de culturas de grãos de verão, pode permitir que isto seja alcançado, pois permite o uso de áreas infestadas (SICHONANY et al. 2015) o que reduz custos com implantação da pastagem, aumentando assim a rentabilidade. O papuã é uma espécie anual de hábito cespitoso/decumbente, com aparecimento espontâneo em áreas já colonizadas, permanecendo dormente no solo e aparecendo em lavouras durante o verão e início do outono, florescendo e desaparecendo com o inverno (ARAÚJO, 1967). Possui excelentes características para ser utilizado em sistemas de produções agropecuários, pois tem ressemeadura natural e longo período vegetativo se bem manejado.

O papuã apresenta elevado potencial para produção de forragem de qualidade (LANÇANOVA et al., 1988), com alta digestibilidade e elevado valor proteico. Entre as espécies forrageiras de estação quente, tem se equiparado ao milheto (*Pennisetum americanun* (L.) Leeke), espécie reconhecida pela qualidade e quantidade de matéria seca produzida. Costa et al. (2011) e Souza et al. (2012) avaliaram a produção total de matéria seca em papuã e milheto e não observaram diferenças entre as espécies, com valores médios de 16,4 e 15,9 ton/ha de MS, respectivamente. Ao aplicar nitrogênio no pasto é possível ainda um incremento na produção de matéria seca, como constataram Sartor et al. (2009), utilizando três doses de nitrogênio (0, 100 e 200 kg/ha de N) quando observaram produção de até 19.834 kg/ha de MS na dose de 200 kg/ha.

Restle et al. (2002) ao avaliarem novilhos de corte na recria, determinaram no papuã teores de 10,1 e 55,8% para proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, respectivamente. Em amostras de simulação de pastejo, o papuã apresentou teores de proteína bruta que variaram de 16,7 a 18,8% e de fibra em detergente neutro de 53,1 a 62,2% (COSTA et al., 2011; SOUZA et al., 2012). Segundo Van Soest (1994), valores de FDN acima de 60% são limitantes do consumo de forragem pelos animais, porém Euclides et al. (2009) constataram desempenhos satisfatórios mesmo com valores superiores a este.

Devido sua alta produção de MS, o papuã permite uma taxa de lotação de 8,6 novilhas/hectare (Oliveira Neto, 2011). Em estudo comparativo entre duas ofertas de forragem de papuã (8 e 12%), Roso (2011) observou variações na taxa de lotação de 5,7 a 8,9 e de 6,0 a 7,5 novilhas/ha, respectivamente.

Ao avaliarem o desempenho de novilhos de corte dos 14 aos 18 meses de idade, Restle, et al. (2002) não observaram diferenças quando compararam capim elefante, milheto, papuã e sorgo forrageiro quanto ao ganho médio diário (GMD) dos novilhos (1,054 kg/dia). Em estudo comparativo do desempenho de novilhas de corte em pastagens de costcross e papuã manejadas com massa de forragem baixa (2000 kg/ha de MS) ou alta (2750 kg/ha de MS), Hundertmarck et al. (2010) observaram maior GMD para animais em papuã (0,970 kg), independente da massa de forragem em relação aqueles em costcross, (0,622 kg). No mesmo trabalho, aos 18 meses de idade, as novilhas obtiveram peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) superiores em papuã em relação ao crostcross, independente do manejo utilizado no papuã. Mesmo assim, todas as novilhas, independente do sistema forrageiro, atingiram PC e ECC necessários para o acasalamento aos 18 meses de idade.

Oliveira Neto (2011), avaliando novilhas de corte em coast-cross, papuã ou papuã+0,2% do PC de suplemento proteinado, não verificaram diferença para ganho de peso corporal e de ECC, com aumento médio de 51,3 kg de PC e 0,8 pontos de ECC. Essas novilhas terminaram o período experimental, no outono, com 306,7 kg de PC e 3,3 pontos de ECC, atendendo aos parâmetros mínimos para acasalamento que é de 67% do peso adulto (NRC, 1996), considerando um animal adulto de 450 kg e 3,0 pontos de ECC (Rocha et al., 2004).

2.2 Características morfogênicas e estruturais

Como a produção de folhas é prioridade na alimentação de ruminantes, para o bom manejo da pastagem, faz-se necessário conhecer e compreender não apenas o processo de transformação do pasto (forragem) em produto animal, mas, sobretudo, entender e controlar os processos de crescimento e desenvolvimento que resultam na produção da forragem a ser consumida (SILVA et al., 2009). Os mecanismos envolvidos no crescimento e desenvolvimento de folhas e perfilhos são descritos pela morfogênese, definida por Chapman e Lemaire (1993) como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço. Ao entender estes mecanismos e suas respostas morfofisiológicas aos fatores que as influenciam, torna-se mais fácil adequar o manejo do pasto visando a sustentabilidade do sistema de

produção, com alta produtividade dos componentes planta e animal, respeitando os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras (NASCIMENTO JÚNIOR e ADESE, 2006).

As taxas de aparecimento, alongamento de folhas e a duração de vida das folhas constituem os fatores morfogênicos do pasto que, sob a ação do ambiente, como luz, temperatura, água e nutrientes determinam as características estruturais como número e tamanho das folhas e densidade de perfilhos, responsáveis pelo índice de área foliar do relvado (DIFANTE e NASCIMENTO JÚNIOR, 2003). A taxa de aparecimento de folhas corresponde ao número de folhas que aparece em cada perfilho por unidade de tempo e esta variável desempenha papel central na morfogênese vegetal, influenciando diretamente cada um dos três componentes da estrutura da pastagem (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). A taxa de aparecimento foliar determina diferenças na estrutura da pastagem devido ao seu efeito sobre o tamanho e a densidade de perfilhos (NABINGER e PONTES, 2001). Segundo Duru e Ducrocq (2000), a temperatura é o fator determinante nesta variável, podendo ser medida em tempo térmico (graus-dia) ou em filocrono (que é o tempo necessário, em acúmulo de graus-dia, para o surgimento de uma nova folha no perfilho). Para estes mesmos autores a taxa de aparecimento é influenciada ainda pelo comprimento de pseudocolmo. Com o aumento do comprimento da bainha das folhas sucessivas de gramíneas cespitosas, há uma maior demora no surgimento das folhas acima do cartucho. Eloy et al. (2014), avaliando os fluxos de biomassa foliar e intensidade e frequência de desfolhação em papuã, obtiveram uma taxa de aparecimento de 0,01 folha/graus-dia.

Apesar do filocrono ser relativamente constante para um dado genótipo, em determinado ambiente, são possíveis variações dentro de uma mesma espécie e cultivar e essas variações necessitam ser conhecidas para que esse indicador possa ser usado em decisões de manejo (NABINGER, 1997). Em estudo em papuã com suplemento proteico, o filocrono obtido foi de 100 graus-dia, independente do uso do suplemento (ELOY et.al., 2014).

A taxa de expansão foliar representa o crescimento diário no comprimento das folhas. É o resultado da multiplicação das células que se encontram na intersecção da lâmina foliar com a bainha. Em estudo avaliando o efeito das variações na altura das plantas de capim-braquiária, Santos et al. (2011) não encontraram diferenças na taxa de alongamento foliar entre as diferentes alturas, com valor médio de 1,3 cm/perfilho/dia. Hundertmarck (2015), estudando o efeito de diferentes doses de nitrogênio nos fluxos de tecidos de papuã, observou maior taxa de expansão (0,08 cm/graus-dia) na dose de 100 kg/ha de N. Nas demais

doses utilizadas não observou diferença, com taxa de aparecimento média de 0,055 cm/graus-dia.

A duração de vida das folhas é o período no qual a folha permanece verde, ou seja, do seu aparecimento até a sua total senescência (LEMAIRE, 1997). Segundo o mesmo autor ela determina o número máximo de folhas vivas que um perfilho pode suportar quando seu rendimento teto é atingido. O tempo de vida da folha pode ser medido por meio da determinação do tempo entre o aparecimento de uma nova folha e sua senescência.

Segundo Ribeiro (2012), a duração de vida da folha é o parâmetro morfogenico que determina o equilíbrio entre o crescimento e a senescência dos tecidos foliares e a senescência tende a ser menor no início do estabelecimento da pastagem porque a primeira folha começará a entrar em senescência só após o perfilho atingir seu número máximo de folhas vivas. A partir desse momento haverá equilíbrio entre a taxa de aparecimento de folhas e a senescência das folhas que atingiram o seu período de duração de vida. Em seu estudo sobre os fluxos de biomassa em papuã, Eloy et al. (2014) verificaram uma duração de vida das folhas de papuã de 39 dias, sem haver efeito da suplementação com sal proteinado. Em estudo avaliando o efeito das variações na altura das plantas de capim-braquiária, a duração de vida média das folhas foi de 37,8 dias (SANTOS et al., 2011).

As variáveis estruturais tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho são determinadas pela combinação das variáveis morfogenicas e o produto dessas três características determina diretamente o índice de área foliar do dossel (LEMAIRE et al. 2009). Segundo Nabinger e Pontes (2001), diferenças na estrutura do dossel são determinadas pela taxa de aparecimento das folhas devido ao seu efeito sobre o tamanho das folhas e a densidade de perfilhos.

2.3 Intensidade e frequência de desfolhação

A desfolhação deve ser considerada como um dos fluxos de matéria seca dentro do dossel vegetal e deve ser vista por meio dos seus dois componentes, a frequência e a intensidade. Os processos de intensidade e frequência de desfolhação das plantas forrageiras definem a estrutura do dossel que por sua vez, é determinante do consumo de forragem (MACHADO et al. 2011). Segundo Hodgson (1990), a frequência de desfolhação é o número de desfolhações que uma folha ou perfilho sofre num dado período de tempo, expressa em número de desfolhações por dia. Ela possui relação estreita com a densidade de lotação. Em regimes de lotação contínua, quanto maior a lotação, maior o número de vezes em que um

perfilho é visitado pelo animal num determinado intervalo de tempo. De acordo com Lemaire e Agnusdei (2000), as folhas totalmente expandidas mais superiores são as mais frequentemente desfolhadas, enquanto que as folhas em senescência raramente são desfolhadas.

A eficiência fotossintética das folhas nos primeiros estádios de rebrota é influenciada pela intensidade de desfolha, por isso, desfolhações intensas levam a menor eficiência inicial das folhas (PARSONS et al., 1983). Esses autores alertam que quanto mais intensa a desfolhação, maior a taxa inicial de rebrota e maior o tempo necessário para que a planta atinja a máxima eficiência fotossintética e conseqüentemente a máxima taxa de crescimento.

A intensidade de desfolhação apropriada deve permitir a manutenção de área foliar que não limite a taxa de acúmulo de forragem. Para tal, o conhecimento das características morfogênicas da planta é fundamental, sendo a duração de vida das folhas um indicador da intensidade ou frequência de pastejo que permite manter adequada a área foliar do dossel. A intensidade pode ser estimada pelo quociente entre o comprimento da porção de folha removida pelo animal a um dado evento de desfolhação e o comprimento da folha, antes dela ser desfolhada (LEMAIRE e AGNUSDEI, 2000).

Ao avaliar os capins marandu e xaraés submetidos a três intensidades de pastejo, Flores et al. (2008) concluíram que a taxa de acúmulo do pasto e o ganho médio dos animais reduzem com o aumento na intensidade de pastejo. Em pesquisa sobre fluxos de biomassa foliar, intensidade e frequência de desfolha em papuã, quando bezerras de corte permaneceram exclusivamente em pastejo ou em pastejo e recebendo suplemento proteico, Eloy et al. (2014) observaram que a intensidade de desfolha é semelhante para bezerras que recebem suplemento proteico ou não (59,8%). A frequência de desfolha dos perfilhos de papuã quando as bezerras receberam suplemento reduziu em 0,95 dias em relação às bezerras que permaneceram em pastejo exclusivo.

2.4 Fluxos de tecidos foliares

É fundamental para a compreensão dos efeitos dos diferentes tipos de manejo sobre a dinâmica e evolução do pasto, o conhecimento do crescimento, do consumo e da senescência da espécie forrageira (PONTES et al., 2004). A técnica de perfilhos marcados deve ser utilizada para o entendimento da dinâmica do processo de morfogênese que origina o fluxo de biomassa, por meio do crescimento, da morte e colheita dos diferentes componentes vegetais (DAVIES, 1993).

O fluxo de consumo de tecidos foliares por parte dos animais pode ser medido por meio do registro da frequência de desfolha e da intensidade de cada evento de desfolhação em cada perfilho ou base de folha (LEMAIRE e AGNUSDEI, 2000). Segundo Lemaire e Chapman (1996), em uma fase inicial, o balanço entre os fluxos de crescimento e senescência é positivo, pois as folhas que senescem são aquelas que nascem primeiro e tem tamanhos menores.

Cauduro et al. (2007) avaliando a influência de duas intensidades (moderada e baixa) e de dois métodos de pastejo (lotação contínua e rotacionada) no fluxo de biomassa aérea de azevém, observaram que os tratamentos experimentais adotados influenciaram os fluxos de senescência e de crescimento do azevém, sem alterar o fluxo de consumo. Os fluxos de senescência foram maiores na lotação contínua e os fluxos de crescimento foram maiores na lotação rotacionada, variando entre as intensidades. Salvador et al. (2014), pesquisando sobre os fluxos de tecidos foliares de papuã pastejado por bezerras de corte sob diferentes frequências de suplementação concluíram que as diferentes frequências de suplementação não resultaram em alterações nos fluxos de crescimento, senescência e consumo. Na eficiência real de utilização, eficiência potencial de utilização, balanço líquido e consumo de lâminas foliares do papuã também não houve influência das frequências de suplementação.

Eloy et al. (2014) avaliando os fluxos de tecidos foliares em papuã quando bezerras permaneceram exclusivamente em pastejo ou em pastejo e recebendo suplemento, observaram que os fluxos de crescimento e senescência foliar foram semelhantes quando as bezerras permaneceram exclusivamente em papuã ou receberam sal proteinado, com valores de 27,5 e 36,5 kg ha dia de MS de lâminas foliares, respectivamente. O fluxo de consumo foi 18% superior quando as bezerras permaneceram exclusivamente em pastejo, devido à redução na frequência de desfolha quando os animais recebiam o suplemento. O balanço líquido foi 49% superior no sistema alimentar papuã + suplemento em comparação ao papuã. A eficiência potencial de utilização apresentou valor negativo (-0,59) e comportamento linear em função dos dias de utilização do papuã. A eficiência real de utilização (0,91) foi semelhante quando as bezerras permaneceram em pastagem de papuã e em papuã recebendo sal proteinado como suplemento.

2.5 Suplementação a pasto

Nos sistemas de produção eficientes a suplementação é adotada como uma prática tecnológica de apoio à pastagem, com vistas a uma produção compatível com o mérito

genético dos animais, eficaz e segura. Dado que, geralmente o suplemento é um insumo de alto custo, há necessidade de fornecê-lo de forma racional, afim de que a eficiência econômica não fique comprometida (PAULINO et al. 2004). A prática da suplementação é uma alternativa para atenuar as variações na produção de forragem ao longo da estação de pastejo ou mesmo nos anos (ELIZALDE, 2003) e cumpre o objetivo de suprir um *déficit* em quantidade ou qualidade da forragem e/ou aumento da taxa de lotação e ganho médio diário (HORN et al., 2005).

O incremento na taxa de lotação é possível devido as interações existentes entre o consumo de forragem e o consumo de suplemento. Segundo Moore (1980), três efeitos são possíveis: o aditivo, no qual o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação e ocorre adição no consumo total no mesmo nível que em o suplemento é fornecido; o efeito combinado, em que o consumo total aumenta, porém, há redução do consumo de forragem; por fim, o efeito substitutivo, ou seja, o consumo total é constante, porém o consumo de forragem diminui na mesma proporção que aumenta o consumo de suplemento. Esses efeitos, muitas vezes, dependem da quantidade e da qualidade da forragem disponível e características do suplemento, bem como da maneira de seu fornecimento e do potencial de produção dos animais (REIS et al., 2009).

Níveis de suplementação acima de 0,7% do PC/dia, geralmente proporcionam redução no consumo de forragem (HORN e MCCOLLUM, 1987). Correia (2006) avaliando bovinos de corte recriados em pastagem de *Brachiaria brizanta* cultivar marandu verificou aumento linear na taxa de lotação e no desempenho dos novilhos com doses crescentes de suplemento concentrado (0,0; 0,3; 0,6 e 0,9 % do PC/dia).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC (2013) - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/>. Acesso em: 01/02/2016.

ANUALPEC-INFORMA ECONOMICS, F. N. P. 2013: Anuário da Pecuária Brasileira. **São Paulo**, 2013.

ARAÚJO, A. A. **Forrageiras para ceifa**. Porto Alegre, Ed. Sulina, 1967. 257p.

CAUDURO, G.F. et al. Fluxo de biomassa aérea em azevém anual manejado sob duas intensidades e dois métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.282-290, 2007.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17.1993, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand, 1993,p. 95-104.

CORREIA, P.S. **Estratégia de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas. 2006. 333f.** Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2006.

COSTA, V.G. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagem de milheto e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p. 251-259, 2011.

DAVIES, A. Tissue turnover in the sward. In: DAVIES, A.; BAKER, R.D.; GRANT, S.A. et al. (Eds.) Sward measurement handbook. London: **British Grassland Society**,p.183-216, 1993.

DIFANTE, G.S.; NASCIMENTO. D.JR Importância da morfogênese no manejo de gramíneas forrageiras. Viçosa-MG: DZO-Universidade Federal de Viçosa, 2003. 25p.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v. 85, p. 645-653, 2000.

ELIZALDE, J.C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA,1,2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p.17-28.

ELOY, L.R et al. Biomass flows and defoliation patterns of alexandergrass pasture grazed by beef heifers, receiving or not protein salt. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** v.36, p.123-128, 2014.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Eficiências biológicas e econômica de bovinos em terminação alimentados com dieta suplementar em pastagem de capim marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v44, n11, p.1536-1544,2009.

FLORES, R.S. et al. 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.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Harlow: Essex, 1990.

HORN, G.W.; McCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1. 1987, Jackson. **Proceedings...** Jackson: University of Wyoming, 1987. p.125-136.

HORN, G.W.; BECK, P.A.; ANDRAE, J.G. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, v.83, n.13, p.E69-E78, 2005.

HUNDERTMERCK, A.P. **Fluxos de biomassa e padrões de desfolha em pastagem de papuã submetida a adubação nitrogenada. 2015. 75p.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

HUNDERTMERCK, A.P. et. al. Desenvolvimento de novilhas de corte em pastagens de estação quente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2010. CD-ROM.

LANÇANOVA, J.A; RESTLE, J.; SANTOS, G.L. Produção e qualidade do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) sob efeito de frequências de corte e nitrogênio. **Ciência Rural**, v. 18, n.3-4, p.319-327, 1988.

LEMAIRE, G. CHAPMAN, D. 1996. Tissue flows in grazed plant communities... In: HODGSON, J; ILLIUS, A.W. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International. p.336

LEMAIRE, G. et al. Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review. **Grass and Forage Science**, v. 64, n. 4, p. 341-353, 2009.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: Tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 115-144, 1997.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilisation. In: **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Wallingford: CABI publishing. Cap. 14, p. 165-186, 2000.

MACHADO, J. M. et al. Intensidade e frequência de desfolhação em azevém. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 17, n. 3-4, p. 365-374, 2011.

MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). *Crop quality, storage, and utilization*. Madison: Crop Science Society of America. 1980, p.61-91.

NABINGER, C. Princípios da Exploração Intensiva de Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 213-272.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...**: 2001, p. 755-771.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de Biomassa na Pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3. 2006, Viçosa. **Anais**. Viçosa:UFV; DZO, 2006. p.289-346.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirement of beef catle. 7ed. Washington: National Academy, 1996, 90p.

OLIVEIRA NETO, R.A. **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival**. 2011. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

PARSONS, et al. The physiology of grass production under grazing. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, n. 1, p. 117-126, 1983.

PAULINO, M. F., FIGUEIREDO, D. D., MORAES, E. H. B. K., PORTO, M. O., SALES, M. F., ACEDO, T. S.; VALADARES FILHO, S. D. C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2004. p.93-144.

PONTES, et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.529-537, 2004.

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

RESTLE, J. et al. Produção Animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500,2002.

RIBEIRO, L. A. **Fluxos de tecidos foliares, características morfogênicas e estruturais do azevém pastejado por bezerras de corte recebendo suplemento**. 2012. 98p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

ROCHA, et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.

ROSO, D. **Alternativas forrageiras para sistemas de recria de novilhas de corte**.2011.98f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SALVADOR, et al. Fluxos de tecidos foliares em papuã sob pastejo de bezerras de corte em diferentes frequências de suplementação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 4, 2014.

SANTOS, M.E. R et al. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.535-542, 2011.

SARTOR, L.R. **Eficiência de utilização de nitrogênio, fósforo e potássio por plantas de papuã submetidas a diferentes intensidades de pastejo e níveis de nitrogênio.** 2009. 114p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

SICHONANY, et al. Ingestive behavior of heifers in Alexandergrass pasture receiving different amounts of oat grain as supplement. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 4, p. 2763-2774, 2015.

SILVA, C.C. F et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.657-661, 2009.

SOUZA, A.N.M. et al. Productivity and reproductive performance of grazing beef heifers bred at 18 month of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.306-313, 2012.

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

VAZ, R.Z. et al. Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 797-806, 2012.

1 **FLUXOS DE TECIDOS FOLIARES E PADRÕES DE DESFOLHAÇÃO EM PAPUÃ**
2 **SOB PASTEJO DE NOVILHAS RECEBENDO NÍVEIS DE SUPLEMENTO**
3 **ENERGÉTICO**

4
5 **Resumo:** Objetivou-se avaliar os padrões de desfolhação e quantificar os fluxos de
6 tecidos foliares em papuã, pastejado por novilhas de corte, em diferentes sistemas
7 alimentares, em método rotativo de pastejo. O delineamento experimental foi o
8 inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, três níveis de
9 suplementação com farelo de arroz integral (0; 0,5 e 1 % do PC) e duas repetições de
10 área. O fornecimento de farelo de arroz integral para novilhas em pastejo em papuã
11 permite aumentar 13% a taxa de lotação. Os fluxos de tecidos foliares, o consumo de
12 lâminas foliares e a intensidade de pastejo não são alterados pelo fornecimento de
13 suplemento. Independente do sistema alimentar as novilhas pastejaram as lâminas
14 foliares em expansão num menor intervalo de tempo em relação aos demais tipos de
15 folha, o que permite a colheita de folhas do extrato superior do dossel.

16 **Palavras-chave:** intensidade de desfolhação, frequência de defolhação, *Urochloa*
17 *plantaginea*, taxa de lotação

18
19 **LEAF TISSUE FLOWS AND DEFOLIATION PATTERNS OF ALEXANDERGRASS**
20 **GRAZED BY HEIFERS RECEIVING ENERGY SUPPLEMENT LEVELS**

21
22 **Abstract:** The work was carried out to evaluate the defoliation patterns and quantify the
23 leaf tissue flows in Alexandergrass, grazed by beef heifers in different feeding systems,
24 in rotational grazing method. The experimental design was completely randomized with
25 repeated measures, three levels of supplementation with whole rice bran (0; 0.5 and 1%
26 of body weight) and two area replications. The supply of whole rice bran for heifers
27 grazing in Alexandergrass allows can increase 13% the stocking rate. The leaf tissue
28 flows, consumption of leaf blades and the grazing intensity are not changed by
29 supplement. Regardless of the system feeding the heifers graze the leaf blades growing
30 in a smaller period of time compared to other types of leaf, which allows the leaf crop
31 top extract canopy.

32 **Keywords:** defoliation intensity, defoliation frequency, *Urochloa plantaginea*, stocking
33 rate

34 **Introdução**

35 Espécies forrageiras tropicais quando empregadas na criação de fêmeas de corte, aliadas
36 a suplementação energética, permitem a redução da idade de acasalamento e aumento nos
37 ganhos por animal e por área. O papuã é uma espécie tropical considerada invasora de
38 culturas de verão e tem demonstrado seu potencial para ser usado como forrageira em áreas
39 infestadas (SICHONANY et al., 2015), permitindo valores de ganho médio diário de 0,734kg
40 e o desenvolvimento de fêmeas de corte para acasalamento aos 18 meses de idade
41 (OLIVEIRA NETO et al., 2013). O uso de suplemento energético em papuã pode permitir um
42 aumento na taxa de lotação, causado por um efeito de substituição do consumo de forragem
43 por consumo de suplemento. Este aumento altera a frequência de desfolhação nos perfilhos
44 individuais podendo alterar a estrutura do dossel (HODGSON,1990).

45 Para a compreensão dos efeitos do recebimento de suplemento pelo herbívoro e sua
46 capacidade de mudar a dinâmica do pasto é fundamental o conhecimento do crescimento,
47 consumo e senescência da forrageira por meio dos fluxos de tecidos foliares. A determinação
48 dos fluxos de biomassa pode ser útil para que diferentes estratégias de suplementação sejam
49 adotadas a fim de utilizar da forma mais eficiente a pastagem (ELOY, et al.,2014).

50 Os padrões de desfolhação das plantas forrageiras definem a estrutura do dossel que,
51 por sua vez, é determinante do processo de consumo de forragem (HODGSON, 1981). Em
52 situações de pastejo rotativo, uma maior intensidade de pastejo contribui diretamente para a
53 utilização mais eficiente da forragem disponível e indiretamente para a redução nas perdas por
54 senescência e morte de tecidos no período de rebrota (GOMIDE; GOMIDE, 1999). O
55 conhecimento das variáveis envolvidas nas relações da interface planta-animal-suplemento
56 possibilita definir estratégias de manejo que permitam maior eficiência de utilização da
57 forragem produzida (GASTAL; LEMAIRE, 2015), resultando em melhores resultados
58 econômicos e índices zootécnicos.

59 Em pesquisa conduzida em papuã, Eloy et al. (2014) avaliaram os fluxos de biomassa
60 e padrões de desfolhação e não observaram diferença na intensidade de desfolhação de
61 lâminas foliares quando os animais recebiam ou não sal proteinado. Ainda, de acordo com os
62 autores, o intervalo entre duas desfolhações consecutivas no mesmo perfilho é reduzido em
63 um dia quando as bezerras recebiam suplemento proteico, resultado do efeito substitutivo do
64 consumo do pasto pelo suplemento.

65 Estudos que mostram como o fornecimento de suplemento energético para animais em
66 pastejo em forrageiras tropicais pode interferir no consumo de pasto e alterar os fluxos de

67 tecidos foliares são escassos. Por isso, objetivou-se avaliar os padrões de desfolhação e
68 quantificar os fluxos de tecidos foliares em papuã, pastejado por novilhas de corte recebendo
69 níveis de farelo de arroz integral como suplemento energético, sob pastejo rotativo.

70

71 **Material e métodos**

72 O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria, localizada
73 na região fisiográfica denominada Depressão Central/RS, coordenadas 29°43'S, 53°42'W. O
74 clima da região é Cfa, subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen. O solo é
75 classificado como Argissolo vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 2006), com os
76 seguintes valores médios: índice SMP: 5,6; pH-H₂O: 5,1; % argila: 21m V⁻¹; P: 14,4 mg/dm³;
77 K: 98 mg/dm³ MO: 2,36 m V⁻¹; saturação por Al³⁺: 7,4 %; Ca²⁺: 5,3 cmol L⁻¹; Mg²⁺: 2,57
78 cmol/dm; CTC pH7: 11,9. Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura dos meses
79 de dezembro de 2014 a abril de 2015 foram obtidos junto a Estação Meteorológica de Santa
80 Maria (UFSM).

81 Foram avaliados a intensidade de desfolhação, a frequência de desfolhação e os fluxos
82 de tecidos foliares em papuã (*Urochloa plantaginea* (Link) Hitch), quando novilhas de corte
83 recebiam níveis de 0; 0,5 ou 1% do peso corporal (PC) de farelo de arroz integral (FAI). A
84 área experimental possui 4,8 hectares, sendo dividida em seis piquetes e cada piquete foi
85 subdividido em quatro parcelas de 0,2 ha cada. A pastagem de papuã foi estabelecida em 05 de
86 dezembro de 2014, por meio de duas gradagens, utilizando o banco de sementes existente na
87 área. Na ocasião do estabelecimento foram aplicados 250 kg ha⁻¹ da formula 5-20-20 (N-P-K).
88 Em cobertura foram aplicados 100 kg de nitrogênio (N), na forma de ureia, fracionado em três
89 doses de quantidade similar. A primeira aplicação de N, no dia 27 de janeiro, foi realizada em
90 toda a área e mais duas aplicações seguintes durante o primeiro e segundo ciclos de pastejo
91 por ocasião da retirada das novilhas de cada parcela.

92 Foram utilizadas 18 novilhas testes da raça Angus, com idade e peso médio inicial de
93 15 meses e 283,5±16,7 kg de peso corporal, sendo alocadas três novilhas teste por unidade
94 experimental. Para o ajuste da altura do dossel por ocasião da saída dos animais da parcela
95 foram utilizadas novilhas reguladoras.

96 O método de pastejo foi o rotativo, e o intervalo entre pastejos foi de 200 graus-dia
97 (GD), correspondente ao valor de dois filocrono de papuã (Eloy et al., 2014). Os períodos de
98 ocupação nos três primeiros ciclos de pastejo foram de quatro dias e no quarto ciclo de seis

99 dias. Os períodos de ocupação somados aos dias de descanso constituem um ciclo de pastejo.
100 O período experimental compreendeu quatro ciclos de pastejo, sendo o primeiro ciclo de
101 06/02 a 22/02, o segundo de 22/02 a 10/03, o terceiro de 10/03 a 26/03 e o último ciclo de
102 pastejo de 26/03 a 19/04/2015.

103 Para o início do pastejo foi estipulada uma massa de forragem mínima de 2.500 kg ha⁻¹
104 de MS. A taxa de lotação foi ajustada para que a altura do dossel na saída dos animais das
105 parcelas fosse de 25±5 cm, sendo essa medida oriunda de medidas realizadas em 30 pontos
106 dentro de cada parcela.

107 O FAI foi fornecido diariamente, às 9h30min. A composição química do FAI foi de
108 89,7% de matéria seca (MS), 14,4 % de extrato etéreo (EE), 14,1% de proteína bruta (PB),
109 69,3 % de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 76,8 % de digestibilidade *in situ* da MS. Ao
110 farelo foi adicionado 4% de calcário calcítico.

111 A massa de forragem (kg ha⁻¹ de MS) foi estimada por meio de cortes realizados em
112 locais com altura do dossel representativa da parcela, em área delimitada por um quadrado de
113 0,25 m². A forragem proveniente dos cortes foi separada manualmente nos seus componentes
114 estruturais para posterior cálculo da relação folha:colmo e da massa de lâminas foliares por
115 ocasião da entrada dos animais na parcela. Posteriormente, as amostras foram levadas para
116 estufa para determinação do teor de matéria seca (MS).

117 As novilhas foram pesadas no final de cada ciclo de pastejo, sendo que a primeira e a
118 última pesagem respeitaram jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas. O ganho médio
119 diário foi obtido pela diferença de peso das novilhas testes entre as pesagens inicial e final,
120 dividido pelo número de dias do ciclo.

121 A taxa de lotação (kg ha⁻¹ de PC), por ciclo, foi obtida pela soma do peso médio das
122 novilhas testes, acrescida da soma do peso médio das novilhas reguladoras da altura do
123 dossel, multiplicado pelo número de dias em que foram mantidas no piquete e dividido pelo
124 número de dias do ciclo de pastejo. A oferta de forragem de entrada (OF; kg de MS 100⁻¹ de
125 PC) foi calculada por meio da equação: $OF = (\text{massa de forragem de entrada} \div \text{dias de}$
126 $\text{ocupação na parcela} \div \text{taxa de lotação instantânea}) * 100$. A oferta de lâminas foliares de
127 entrada (OFL; kg de MS 100⁻¹ de PC) foi calculada por meio da equação: $OFL = OF * \%$
128 lâminas foliares na massa de forragem.

129 A densidade populacional de perfilhos (perfilhos m⁻²) foi avaliada em três áreas,
130 delimitadas por um quadrado de 0,625 m², em cada unidade experimental. Os perfilhos vivos

131 de papuã foram cortados rente ao solo, contados e secos em estufa a 55 °C por 72 horas e
132 pesados.

133 Para determinação das variáveis morfogênicas e estruturais utilizou-se a técnica de
134 “perfilhos marcados” (CARRÈRE, et al.,1997). Foram avaliados 20 perfilhos por unidade
135 experimental. As avaliações foram realizadas diariamente durante os dias de ocupação das
136 parcelas. Durante os dias de descanso das parcelas as avaliações foram realizadas duas vezes
137 por semana. Foram mensurados, em cm, o tamanho das lâminas foliares, a altura do dossel e o
138 tamanho do pseudocolmo. A partir dessas informações, as seguintes variáveis foram
139 calculadas (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996): taxa de aparecimento de lâminas foliares (Tap;
140 graus-dia), taxa de expansão de lâminas foliares (Texpf; cm graus-dia⁻¹), taxa de senescência
141 de lâminas foliares (Tsen; cm graus-dia⁻¹), filocrono (graus-dia), duração de vida das folhas
142 (graus-dia) e número de lâminas foliares em expansão e expandidas. Os fluxos de crescimento
143 (Fcref), consumo (Fconf) e senescência (Fsenf), bem como a eficiência real de utilização
144 (ERU) e eficiência potencial de utilização (EPU) do pasto, balanço líquido (BL) e o consumo
145 de forragem, em % peso corporal (PC), foram determinados conforme metodologia descrita
146 por Pontes et al. (2004).

147 As avaliações morfogênicas, para a determinação dos padrões de desfolha, foram
148 realizadas durante o período de ocupação das parcelas. As lâminas foliares pastejadas foram
149 identificadas para a determinação da intensidade de desfolhação e da frequência de
150 desfolhação. A intensidade de desfolhação de lâminas (ID; % comprimento removido da
151 lâmina foliar) foi obtida por meio da equação: $ID = [(\text{comprimento inicial} - \text{comprimento final}) / \text{comprimento inicial}^{-1}] * 100$.

153 A frequência de desfolhação (FD; dias de retorno a lâmina foliar) foi obtida por meio
154 da equação: $FD = 1 / (\text{n}^\circ \text{ de toques} / (\text{n}^\circ \text{ de possíveis toques} \times \text{duração de avaliação}))$. Para os
155 valores de intensidade e frequência de desfolha foram considerados os valores médios de
156 todas as folhas pastejadas, para cada tipo de folha (folha em expansão, expandida e
157 senescente). Para determinação da área total de pastejo foi considerada a área da parcela como
158 100 %, que dividida pela frequência de desfolhação média, em número de dias, representa o
159 quanto da área foi usada diariamente para pastejo. Para o cálculo do número de desfolhações
160 antes da senescência da lâmina foliar, o valor de duração de vida das lâminas foliares foi
161 dividido pelo valor do acúmulo térmico médio entre as desfolhações.

162 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no
163 tempo, com três tratamentos e duas repetições de área por tratamento. Para comparar os

164 tratamentos, as variáveis que apresentaram normalidade dos resíduos foram submetidas à
165 análise de variância pelo procedimento Mixed, do programa estatístico SAS®.

166 Foi realizado teste de seleção das estruturas de covariância, utilizando o critério de
167 informação bayesiano (BIC), para determinar o modelo que melhor representasse os dados. A
168 interação sistemas alimentares × ciclos de pastejo foi desdobrada quando significativa a 5%
169 de probabilidade. As variáveis também foram submetidas a análise de correlação de Pearson.
170 As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS, versão 9.4.

171

172 **Resultados e discussão**

173

174 A temperatura média foi de 25,2°C, 24,3°C e 20,6°C e a precipitação pluviométrica
175 mensal de 84,3mm, 132,4mm e 129,8mm para os meses de fevereiro março e abril,
176 respectivamente. As temperaturas médias foram maiores que as médias históricas nos meses
177 de fevereiro (5%), março (9%) e abril (9%). A precipitação pluviométrica nos meses de
178 fevereiro e abril foi 29% e 5% menor, respectivamente, em relação à média histórica. No mês
179 de março, a precipitação média foi 2% superior à média histórica. Esses valores das variáveis
180 climáticas proporcionaram condições adequadas para o desenvolvimento das plantas.

181 A taxa de lotação foi similar ($P>0,10$) quando os animais receberam farelo de arroz
182 (FAI) ($2778,9 \pm 82,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de PC), independentemente do nível, e superior em $316,1 \text{ kg ha}^{-1}$
183 de PC ao uso exclusivo do papuã ($P<0,10$). A partir desse resultado, os níveis de suplemento
184 0,5% e 1% foram agrupados em um único sistema alimentar (papuã + FAI). Os tratamentos
185 passaram a ser considerados os dois sistemas alimentares, denominados papuã (animais
186 exclusivamente em pastagem) e papuã+ FAI. A taxa de lotação não diferiu entre os ciclos de
187 pastejo ($P>0,10$).

188 A altura inicial do dossel ($41,8 \pm 0,9 \text{ cm}$) e a altura do dossel pós pastejo
189 ($23,7 \pm 0,37 \text{ cm}$) foram semelhantes ($P>0,10$) nos piquetes dos diferentes sistemas alimentares.
190 A altura inicial foi maior no terceiro ciclo de pastejo ($50,31 \pm 1,3 \text{ cm}$), intermediária no
191 segundo ($42,5 \pm 1,3 \text{ cm}$) e menor no primeiro e quarto ciclo ($37,2 \pm 1,3 \text{ cm}$). A altura do dossel
192 pós pastejo foi maior no terceiro ciclo de pastejo ($27,8 \pm 0,5 \text{ cm}$), diferindo do segundo
193 ($25 \pm 0,5 \text{ cm}$) que, por sua vez, diferiu do primeiro e quarto ciclos ($21,2 \pm 0,5 \text{ cm}$). A altura do
194 dossel pós pastejo foi utilizada como critério de manejo e situou-se dentro dos valores
195 pretendidos pelo protocolo experimental.

196 As variáveis massa de forragem, oferta de forragem e oferta de lâminas foliares na
197 entrada dos animais no piquete, não mostraram interação sistemas alimentares \times ciclos de
198 pastejo ($P>0,05$). A massa de forragem ($3963,5\pm 128,9$ kg ha⁻¹ de matéria seca (MS)), a oferta
199 de forragem ($9,0\pm 0,4$ kg de MS 100 kg de peso corporal⁻¹ (PC)) e a oferta de lâminas foliares
200 ($2,5\pm 0,1$ kg de MS 100 kg de PC⁻¹), foram semelhantes nos piquetes dos diferentes sistemas
201 alimentares. As variáveis massa de forragem e oferta de forragem diferiram entre os ciclos de
202 pastejo ($P>0,10$), sendo a menor massa de forragem ($2740,5$ kg ha⁻¹ de MS) observada no
203 primeiro ciclo. A massa de forragem nos demais ciclos foi semelhante ($4371,1$ kg ha⁻¹ de MS;
204 $P>0,10$). A maior oferta de forragem foi observada nos ciclos 2 e 3 ($10,6$ kg ha⁻¹ de PC) e foi
205 semelhante nos demais ciclos ($7,5$ kg ha⁻¹ de PC). A oferta de lâminas foliares foi semelhante
206 nos três primeiros ciclos de pastejo ($2,9$ kg de MS 100 kg de PC⁻¹; $P>0,10$), diferindo do
207 quarto ciclo ($1,4$ kg de MS 100 kg de PC⁻¹; $P<0,10$).

208 A oferta de forragem, para os animais somente a pasto, está próxima do 10-12 kg de
209 matéria seca 100 kg de PC⁻¹, recomendada por Sollenberger; Burns (2001) como sendo o
210 valor ótimo em pastagens com espécies forrageiras tropicais. Para os animais no sistema
211 alimentar papuã + FAI as ofertas de forragem iniciais foram superiores a duas vezes a
212 estimativa de ingestão de MS, consideradas adequadas por Bargo et al., (2003) para bovinos
213 que recebem suplemento. Apesar da menor oferta de forragem no primeiro ciclo de pastejo, a
214 oferta de lâminas foliares não foi inferior ao consumo de MS estimado pelo NRC (1996) de
215 2,75% do PC, demonstrando que, provavelmente não houve limitação ao consumo de forragem
216 pelos animais.

217 Não houve interação sistemas alimentares \times ciclos de pastejo para as variáveis relação
218 folha:colmo de entrada, altura do pseudocolmo, densidade populacional de perfilhos, número
219 de folhas verdes, tamanho de folha em expansão e tamanho de folha expandida ($P>0,10$). A
220 relação folha:colmo ($0,6\pm 0,02$), a altura do pseudocolmo ($21,5\pm 1,1$ cm), a densidade
221 populacional de perfilhos ($1485\pm 9,3$ perfilhos/m²), o número de folhas verdes ($3,84\pm 0,2$
222 folhas perfilho⁻¹), o tamanho de folha em expansão ($14,7\pm 0,7$ cm) e o tamanho de folha
223 expandida ($19,7\pm 0,4$ cm) foram semelhantes nos piquetes dos diferentes sistemas alimentares.
224 A manutenção da altura do dossel e da massa de forragem semelhante entre os sistemas
225 alimentares resultou em características estruturais do pasto semelhantes.

226 A relação folha:colmo foi maior no primeiro ciclo ($1,4\pm 0,03$), semelhante no segundo
227 e terceiro ciclos ($0,58\pm 0,03$) e menor no quarto ciclo de pastejo ($0,34\pm 0,03$). A variável altura
228 do pseudocolmo foi semelhante nos ciclos 1 e 2 ($26,4\pm 1,8$ cm), diferindo dos demais ciclos

229 (16,6±1,7cm) que foram semelhantes entre si. A maior densidade populacional de perfilhos
230 foi observada no terceiro ciclo de pastejo (2091±131,9 perfilhos/m²) e menor no primeiro
231 ciclo (1142±139,1 perfilhos/m²) sem diferir nos demais ciclos. O número de folhas verdes não
232 diferiu entre os ciclos de pastejo. O tamanho das folhas em expansão (16,6±0,7 cm) e
233 expandidas (21,8±0,4 cm) foi maior (P<0,10) no primeiro ciclo de pastejo. No segundo ciclo
234 esses valores foram menores nas folhas em expansão (12,8±0,7 cm) e nas folhas expandidas
235 (17,6±0,4 cm). Em cada estágio de desenvolvimento da forrageira, as características
236 estruturais da planta podem variar, dependendo da disponibilidade local de nutrientes, idade
237 fisiológica do perfilho e potencial de resposta desses perfilhos às práticas de manejo (PAIVA
238 et al., 2012).

239 Não houve interação sistemas alimentares × ciclos de pastejo (P>0,05) para as
240 variáveis taxa de aparecimento foliar, filocrono e duração de vida das folhas. A taxa de
241 aparecimento foliar (0,011±0,001 graus-dia¹), filocrono (90,2 ±5,2 graus-dia) e duração de
242 vida das folhas (334,3±29,4 graus-dia) do papuã foram semelhantes (P>0,10) quando as
243 novilhas foram submetidas a diferentes sistemas alimentares, o que seria esperado, pois
244 segundo Lemaire; Chapman (1996) as características morfogênicas são determinadas
245 geneticamente, no entanto podem ser influenciadas por variáveis como temperatura,
246 suprimento de nutrientes e umidade do solo.

247 Não houve interação sistemas alimentares × ciclos de pastejo (P>0,05) para as
248 variáveis fluxo de crescimento, fluxo de senescência, fluxo de consumo e consumo de
249 lâminas foliares em percentagem do PC. Os fluxos de tecidos foliares (Figura 1) foram
250 similares quando as novilhas receberam suplemento ou não, com média para o fluxo de
251 crescimento de 50,9±3,9 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS, fluxo de senescência de 38,8±3,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de
252 MS e fluxo de consumo de 58,7±4,0 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS. Pompeu et al. (2009) relataram que,
253 em manejo rotativo com ovinos, os componentes dos fluxos de biomassa do capim-tanzânia
254 são pouco afetados por diferentes níveis de suplementação, que tem maior influência sobre a
255 taxa de alongamento foliar, a taxa de crescimento da cultura, a taxa de acúmulo da cultura e o
256 índice de área foliar residual. O fluxo de senescência foi semelhante entre os sistemas
257 alimentares, independente do aumento na taxa de lotação, devido ao manejo adotado ter
258 assegurado altura inicial e altura pós pastejo similares entre os sistemas. Assim, o
259 sombreamento na camada inferior do dossel também foi semelhante, não interferindo no fluxo
260 de senescência. Segundo Birchman; Hodgson (1983) o processo de sombreamento mútuo
261 acelera a senescência das folhas verdes.

262 O fluxo de crescimento ($63,3 \pm 3,8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS) e o fluxo de consumo ($68,84 \pm 4$
263 $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS) foram maiores no segundo ciclo de pastejo ($P < 0,10$). O fluxo de
264 crescimento correlacionou-se com a altura do dossel inicial ($P = 0,02$; $r = 0,68$) e com a massa
265 de lâminas foliares ($P = 0,08$; $r = 0,55$). A maior altura inicial aliada a maior massa de lâminas
266 foliares no segundo ciclo de pastejo podem ter maximizado a fotossíntese, em função da
267 maior interceptação de radiação solar no dossel, resultando em maior fluxo de crescimento.

268 As variáveis fluxo de crescimento e consumo correlacionarem positivamente ($P = 0,01$;
269 $r = 0,72$). O aumento de 64% no fluxo de crescimento no segundo ciclo de pastejo
270 proporcionou aumento de 30% na massa de lâminas foliares, resultando num aumento de
271 41,6% no fluxo de consumo no mesmo ciclo. A semelhança no fluxo de senescência entre os
272 ciclos de pastejo pode ser explicada pelo aumento na intensidade de desfolhação das lâminas
273 foliares senescentes no segundo ciclo, demonstrando que as novilhas colheram maior
274 quantidade de lâminas foliares antes de iniciarem o processo de senescência. O consumo de
275 lâminas foliares pelas novilhas foi, em média, de $2,4 \pm 0,1\%$ do PC, não diferindo entre
276 sistemas alimentares e ciclos de pastejo ($P > 0,10$). Em decorrência da manutenção do consumo
277 de lâminas foliares com o uso do suplemento, caracteriza-se o efeito substitutivo do consumo
278 de pasto por suplemento, resultando em acréscimo de 13% na taxa de lotação. É provável que
279 a substituição tenha sido decorrente do consumo de colmos. A baixa relação folha:colmo
280 observada (0,83) nos dois primeiros ciclos de pastejo pode justificar este consumo de colmos.
281 As taxas de substituição em gramíneas de clima temperado, por outro lado, são de 25%
282 (PÖTTER et.al., 2010) e segundo os mesmos autores a relação folha:colmo nestas gramíneas
283 está ao redor de 1,2. Segundo Rearte; Pieroni (2001) em pastagens de clima temperado de alta
284 qualidade o fornecimento de suplemento causa uma maior substituição no consumo de
285 forragem por consumo de suplemento do que em pastagens tropicais. Mesmo o papuã sendo
286 uma espécie de clima tropical, seu valor nutritivo proporcionou que fosse observado o efeito
287 substitutivo.

288 O elevado consumo de lâminas foliares (2,4% do PC) e o valor nutritivo do papuã
289 permitiram a obtenção de um ganho médio diário de 936 gramas nos dois sistemas
290 alimentares. Rouquette (2016) ressaltou que a massa de forragem juntamente com o valor
291 nutritivo (digestibilidade e proteína bruta) determinam o desempenho animal, sobretudo em
292 pastagens de gramíneas C4, que apresentam forte estreitamento da relação folha:colmo com o
293 avanço da idade da planta.

294

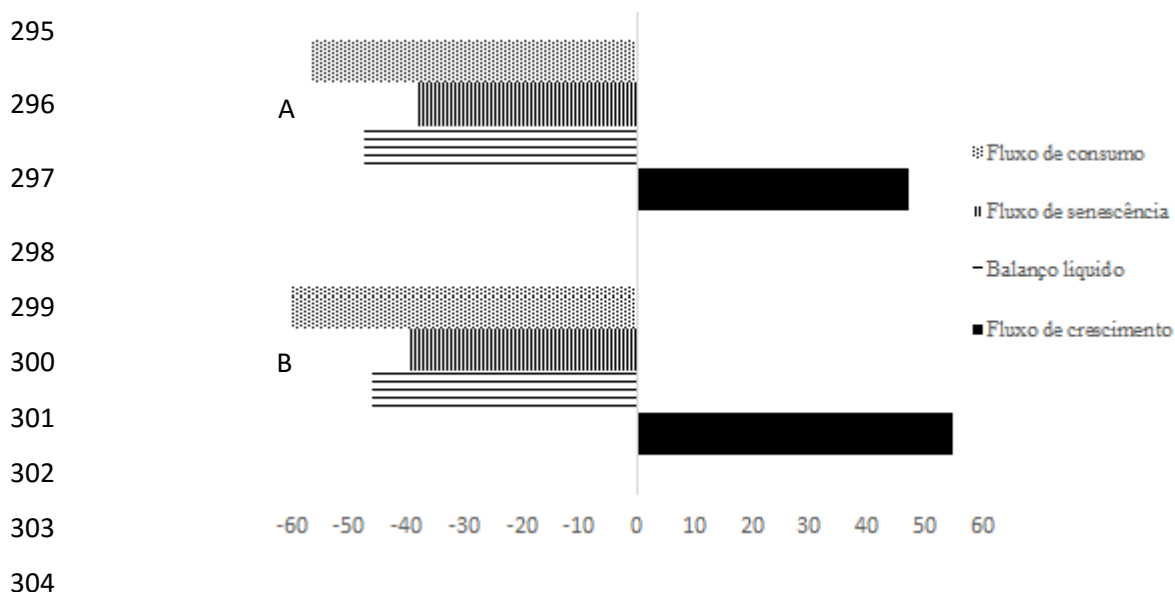


Figura 1. Fluxos de tecidos foliares e balanço líquido (kg/ha/dia de MS) em função de diferentes sistemas alimentares (A= Novilhas exclusivamente em papuã; B= Novilhas em papuã + FAI; $P>0,10$)

Para as variáveis balanço líquido, eficiência real de utilização e eficiência potencial de utilização não houve interação sistemas alimentares \times ciclos de pastejo ($P>0,05$). O balanço líquido ($-46,6 \pm 7,4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS), eficiência real de utilização ($1,2 \pm 0,09$) e eficiência potencial de utilização ($0,15 \pm 0,7$) foram semelhantes entre os sistemas alimentares ($P>0,10$). O somatório dos valores dos fluxos de senescência e consumo supera o valor do fluxo de crescimento, ocasionando um balanço líquido negativo (Figura 1). Nos ciclos de pastejo, o balanço líquido e a eficiência real de utilização foram semelhantes ($P>0,10$). A eficiência potencial de utilização foi menor ($-0,05 \pm 0,07$) no primeiro ciclo em relação ao segundo ($0,38 \pm 0,07$), devido ao fluxo de senescência ser maior que o fluxo de consumo no primeiro ciclo. Segundo Sbrissia; Da silva (2001), a perda excessiva de tecidos vegetais pelo processo de senescência implica, obrigatoriamente, em baixa utilização da forragem acumulada. Já no segundo ciclo obteve-se o oposto, a eficiência potencial de utilização foi positiva, devido ao maior fluxo de consumo, resultando em melhor aproveitamento do pasto.

Não houve interação sistemas alimentares \times ciclos de pastejo ($P>0,05$) para intensidade de desfolhação de lâminas em expansão, expandidas, senescendo e frequência de desfolhação das lâminas em expansão e expandidas. As variáveis intensidade de desfolhação de lâminas em expansão, expandidas, senescendo e frequência de desfolhação das lâminas expandidas não diferiram entre os sistemas alimentares e os ciclos de pastejo ($P>0,10$; Tabela 1). A frequência de desfolhação das lâminas em expansão foi semelhante foi semelhante entre os sistemas alimentares ($1,1 \pm 0,01$ dias; $P<0,10$). Nos dois primeiros ciclos de pastejo essa

325 variável foi maior ($1,1 \pm 0,01$ dias; $P > 0,10$) do que no terceiro e quarto ciclos de pastejo
 326 ($1,05 \pm 0,01$), o que provavelmente aconteceu para que houvesse a manutenção do consumo do
 327 lâminas foliares, já que a redução na proporção de folhas no final do período de utilização do
 328 papuã.

329 A intensidade de desfolhação média (61,8%) ficou dentro da faixa descrita por Gastal;
 330 Lemaire (2015) de 50-75%, considerada normal, em pastejo rotativo, dependendo do manejo.
 331 Esses autores afirmaram que a intensidade de desfolhação em pastejo rotativo é dependente da
 332 taxa de lotação e da duração do período de pastejo, quando determinada uma altura do dossel
 333 residual. A intensidade de desfolhação das folhas em expansão foi 33,7% maior do que nas
 334 folhas expandidas e senescendo. Segundo Pontes et al. (2004), as lâminas foliares em
 335 expansão, pela forma que pastejam os animais e pela posição que ocupam no perfilho, tem
 336 mais chances de ser consumidas que as lâminas foliares mais velhas.

337

Tabela 1- Intensidade de desfolhação de lâminas foliares e frequência de desfolhação por tipo de lâmina foliar em diferentes sistemas alimentares

Variável	Papuã	Papuã+ FAI	P ¹	P*T ²	EP ⁵
Intensidade de desfolhação					
Folhas em expansão ³	72,6	74,8	0,7025	0,7456	3,7
Folhas expandidas ³	56,0	57,9	0,7215	0,8128	3,4
Folhas senescendo ³	64,4	51,0	0,2008	0,1043	6,0
Frequência de desfolhação					
Folhas em expansão ⁴	1,1	1,1	0,9021	0,1608	0,01
Folhas expandidas ⁴	1,8	1,8	0,9459	0,8460	0,1
Folhas senescendo ⁴	1,4	1,5	0,5599	0,0096	0,1

¹Probabilidade entre sistemas alimentares, ²Probabilidade da interação sistemas alimentares × ciclos de pastejo, ³ %, ⁴ dias de retorno, ⁵erro padrão da média

338

339 Houve interação sistemas alimentares × ciclos de pastejo ($P < 0,05$) para a variável
 340 frequência de desfolhação das lâminas das lâminas senescendo (Tabela 1). A variável de
 341 frequência de desfolhação das lâminas senescendo foi semelhante entre os sistemas
 342 alimentares no primeiro e quarto ciclos ($1,5 \pm 0,17$ dias; $P > 0,10$). No segundo ciclo essa
 343 variável foi maior quando os animais recebiam suplemento e no terceiro ciclo de pastejo, a

344 frequência de desfolhação das lâminas senescendo foi maior quando os animais
345 permaneceram exclusivamente em papuã.

346 A frequência de desfolhação nas lâminas foliares em expansão foi 69% menor do que
347 nas folhas totalmente expandidas, reforçando que os a os animais tendem a selecionar as
348 folhas superiores do dossel. Houve correlação negativa entre a taxa de lotação e a frequência
349 de desfolhação das lâminas foliares em expansão ($P=0,009$ $r= -0,54$), o que ocorre também
350 quando o pasto é manejado sob pastejo contínuo (HOGSON, 1990).

351 Considerando uma frequência de desfolhação média de 1,5 dias, independente do
352 sistema alimentar, as novilhas pastejaram em média 66% da área da parcela por dia.
353 Considerando que a duração de vida da folha foi de 334,4 graus-dia e o acúmulo térmico
354 observado entre as desfolhações foi de 34,9 graus-dia, cada folha foi pastejada 9,6 vezes
355 enquanto permaneceu viva no perfilho. Em pastejo contínuo em papuã com diferentes
356 frequências de suplementação, a frequência de suplementação foi de 5,7 dias e cada folha foi
357 pastejada 7,4 vezes enquanto permaneceu viva no perfilho (SALVADOR et al., 2014).
358 Segundo Lemaire; Chapman (1996), a proporção da lamina foliar que é removida pelos
359 animais antes de entrar na fase de senescência pode ser chamada de eficiência de utilização da
360 forragem. Comparando os resultados obtidos aos obtidos por Salvador et al. (2014) pode-se
361 dizer que em pastejo rotativo obtém-se maior eficiência de utilização da forragem.

362

363

364 **Conclusões**

365

366 O fornecimento de farelo de arroz integral para novilhas em pastejo em papuã permite
367 aumentar 13% a taxa de lotação. Os fluxos de tecidos foliares, o consumo de lâminas foliares
368 e a intensidade de pastejo não são alterados pelo fornecimento de suplemento. Independente
369 do sistema alimentar as novilhas pastejaram as lâminas foliares em expansão num menor
370 intervalo de tempo em relação aos demais tipos de folha, o que permite a colheita de folhas do
371 extrato superior do dossel.

372

373

374

375

376

377 **Referências bibliográficas**

378

379 BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S.; DELAHOY, J.E. Invited review: production
380 and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.4,
381 p.1-42, 2003.

382

383 BIRCHAM J.S.; HODGSON J. The influence of sward condition on rates of herbage growth
384 and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage**
385 **Science**, v.38, n.4, 323–331, 1983.

386

387 CARRERE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J. F. Tissue turnover within grass-clover mixed
388 swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake
389 fluxes. **Journal of Applied Ecology**, p. 333-348, 1997.

390

391 ELOY L.R.; ROCHA M.G.; PÖTTER L.; SALVADOR P.R.; STIVANIM S.C.B.; HAMPEL
392 V.S. Biomass flows and defoliation patterns of alexandergrass pasture grazed by beef heifers,
393 receiving or not protein salt. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** v.36, p.123-128,2014.

394

395 EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de**
396 **solos**. Brasília: EMBRAPA-SPI. Rio de Janeiro. Embrapa-Solos, 306 p. 2006.

397

398 GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Defoliation, Shoot Plasticity, Sward Structure and herbage
399 Utilization in Pasture: Review of the Underlying Ecophysiological **Processes**... Agriculture,
400 2015, p.1146-1171.

401

402 GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. In:
403 SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1, 1999, Viçosa. **Anais...**
404 Viçosa: Suprema, 1999.p.179-200.

405

406 HODGSON, J. Variation in the surface characteristics of the sward and the short term rate
407 of herbage intake by calves and lambs. **Grass and Forage Science**, v.36, p.49-57, 1981.

408

409 HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. New York: John Wiley; **Longman**
410 **Scientific and Technical, Longman**, 1990, 203p.

411

412 LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON,
413 J.; ILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford:
414 CAB International, 1996. p.3-36.

415

416 OLIVEIRA NETO, R. A.; SILVA, J. H. S.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; SICHONANY, M.
417 J. O.; BISCAÍNO, L. L.; SANTO, F. A.; DIFANTE, M. V. B. Ingestive behavior,
418 performance and forage intake by beef heifers on tropical pasture systems. **Revista Brasileira**
419 **de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 42, n. 8, p. 549-558, 2013.

420

421 NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirement of beef cattle. 7ed.
422 Washington: **National Academy**, 1996, 90p.

423

- 424 PAIVA, A. J.; DA SILVA, S. C.; PEREIRA, L. E. T.; GUARDA, V. D.; PEREIRA P. M.;
425 CAMINHA F. O. Structural characteristics of tiller age categories of continuously stocked
426 marandu palisade grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**
427 v.41, p.24-29, 2012.
- 428
429 POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; ROGÉRIO, M. C. P.;
430 BENEVIDES, Y. I.; OLIVEIRA, B. C. M. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob lotação
431 rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
432 v. 38, n. 5, p. 809-817, 2009.
- 433
434 PONTES, L. S.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C.; SOARES, A. B. Fluxo de biomassa
435 em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejada em diferentes alturas.
436 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 529-537, 2004.
- 437
438 PÖTTER, L.; ROCHA, M. G.; ROSO, D.; COSTA, V. G.; GLIENKE, C. L.; ROSA, A. N.
439 Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de
440 estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.
- 441
442 REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In:
443 INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, Piracicaba. **Proceedings...** São
444 Pedro: SBZ, 2001. p. 679-689.
- 445
446 ROUQUETTE, F. M. Invited review: The roles of forage management, forage quality, and
447 forage allowance in grazing research. **The Professional Animal Scientist**, v. 32, n. 1, p. 10-
448 18, 2016.
- 449
450 SALVADOR, et al. Fluxos de tecidos foliares em papuã sob pastejo de bezerras de corte em
451 diferentes frequências de suplementação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**,
452 v. 15, n. 4, 2014.
- 453
454 SBRISSIA, A.F., Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In:
455 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba,
456 2001. Anais... Piracicaba : SBZ, 2001, p.731-754.
- 457
458 SICHONANY, M. J. O; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; OLIVEIRA, A. P. B. B; RIBEIRO, L.
459 A.; SILVA, M. F.; HUNDERTMARCK, A.P.; SALVADOR, P. R. Ingestive behavior of
460 heifers in Alexandergrass pasture receiving different amounts of oat grain as
461 supplement. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.4, p.2763-2774, 2015.
- 462
463 SOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behavior and
464 herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND
465 CONGRESS, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: SP, 2001. v. 19, p. 321-327.
- 466
467

APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Ciclo de pastejo: '1'; '2'; '3'; '4'
B	Sistema Alimentar: 'Papuã'= 1; 'Papuã+ FAI'= 2
C	Repetição dentro do Sistema Alimentar (Piquete)
D	Filocrono (graus-dia)
E	Taxa de aparecimento (cm graus-dia ¹)
F	Duração de vida (graus-dia)
G	Altura do dossel de saída (cm)
H	Intensidade de desfolhação de lâminas senescente (%)
I	Intensidade de desfolhação de lâminas em expansão (%)
J	Intensidade de desfolhação de lâminas expandidas (%)
K	Intensidade média de desfolhação de lâminas (%)
L	Frequência de retorno a lâminas senescente (dias)
M	Frequência de retorno a lâminas em expansão (dias)
N	Frequência de retorno a lâminas expandidas (dias)
O	Frequência média de retorno a lâminas (dias)
P	Fluxo de crescimento (kg/ha/dia de MS)
Q	Fluxo de senescência (kg/ha/dia de MS)
R	Fluxo de consumo (kg/ha/dia de MS)
S	Consumo de lâminas foliares (% PC)
T	Eficiência real de utilização
U	Eficiência potencial de utilização
V	Balanço líquido
W	Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m ²)
X	Altura do pseudocolmo (cm)
Y	Relação folha: colmo entrada
Z	Oferta de forragem de entrada (kg de MS/100 kg de PC)
AA	Oferta de laminas foliares de entrada (kg de MS/100 kg de PC)
AB	Massa de forragem (kg/ha de MS)
AC	Taxa de lotação (kg/ ha de PC)

APÊNDICE B – Variáveis morfológicas e estruturais do dossel nos sistemas alimentares e nos ciclos de pastejo

A	B	C	D	E	F	G
1	2	1	88,43	0,02	399,6	20,3
2	2	1	97,2	0,01	277,63	25,33
3	2	1	-	-	-	27,8
4	2	1	-	-	-	20,3
1	1	1	78,45	0,01	313,8	22,1
2	1	1	93,48	0,01	359,33	24,17
3	1	1	-	-	-	27,53
4	1	1	-	-	-	22,35
1	2	2	92,47	0,01	302,25	20,63
2	2	2	88,41	0,01	312,74	26,8
3	2	2	-	-	-	27,8
4	2	2	-	-	-	19,9
1	1	2	100,24	0,01	283,15	17,93
2	1	2	65,57	0,02	274,16	25,1
3	1	2	-	-	-	28,4
4	1	2	-	-	-	23,65
2	2	3	114,93	0,01	485,53	23,87
3	2	3	-	-	-	27,07
4	2	3	-	-	-	22,05
1	2	4	93,13	0,01	361,44	21,33
2	2	4	103	0,01	395,91	25,23
3	2	4	-	-	-	28,63
4	2	4	-	-	-	19,25

APÊNDICE C – Padrões de desfolhação do pasto nos sistemas alimentares e nos ciclos de pastejo

A	B	C	H	I	J	K
1	2	1	21,56	48,37	76,3	48,75
2	2	1	45,63	52,67	77,69	58,66
3	2	1	-	46,43	74,86	60,65
4	2	1	66,31	86,81	85,58	79,57
1	1	1	43,13	43,27	58,9	48,43
2	1	1	100	61,32	78,66	79,99
3	1	1	-	34,71	65,24	49,97
4	1	1	45,55	70,01	84,62	66,72
1	2	2	6	45,3	58,99	36,76
2	2	2	75,73	69,13	84,3	76,39
3	2	2	-	62,35	71,89	67,12
4	2	2	53,78	68,22	,	61
1	1	2	53,81	66,09	61,94	60,62
2	1	2	-	51,42	75,97	63,7
3	1	2	60,33	62,57	82,83	72,7
4	1	2	52,61	59,32	72,81	61,58
2	2	3	43,95	40,15	64,33	49,48
3	2	3	37,98	53,5	79,05	66,27
4	2	3	64,65	65,15	84,78	71,53
1	2	4	34,8	53,47	75,14	54,47
2	2	4	43,17	66,9	88,57	66,21
3	2	4	96	57,88	89,57	81,15
4	2	4	72,85	61,87	44,44	59,72

APÊNDICE C –Continuação...

A	B	C	L	M	N	O
1	2	1	1,33	2,17	1,1	1,53
2	2	1	1,5	1,99	1,05	1,7
3	2	1	-	2,39	1,08	1,73
4	2	1	1,3	1,14	1	1,15
1	1	1	1	2,16	1,18	1,45
2	1	1	1	2,38	1,11	1,5
3	1	1	-	2,21	1	1,6
4	1	1	1,36	1,3	1	1,22
1	2	2	1,67	1,44	1,19	1,48
2	2	2	2,17	1,58	1,12	1,62
3	2	2	-	1,42	1,13	1,27
4	2	2	1,36	1,81	-	1,58
1	1	2	1,5	1,43	1,14	1,36
2	1	2	-	1,96	1,13	1,54
3	1	2	2	1,9	1,03	1,47
4	1	2	1,75	1,77	1,11	1,71
2	2	3	1,5	2,18	1,16	1,64
3	2	3	1	2,05	1,18	1,61
4	2	3	1,5	1,75	1	1,42
1	2	4	1,75	2,08	1,14	1,68
2	2	4	-	1,94	1,03	1,99
3	2	4	1	2,37	1,03	1,47
4	2	4	1,2	1,83	1	1,34

APÊNDICE D– Fluxos de tecidos foliares e consumo de lâminas foliares nos sistemas alimentares e nos ciclos de pastejo

A	B	C	P	Q	R	S
1	2	1	38,26	26,25	54,44	1,9
2	2	1	46,43	35,88	50,75	1,46
3	2	1	-	-	-	-
4	2	1	-	-	-	-
1	1	1	44,47	53,2	48,35	2,08
2	1	1	61,69	39,99	81,85	3,17
3	1	1	-	-	-	-
4	1	1	-	-	-	-
1	2	2	32	34,95	39,18	1,64
2	2	2	62,14	44,52	72,34	2,55
3	2	2	-	-	-	-
4	2	2	-	-	-	-
1	1	2	33,55	40,76	45,96	2,03
2	1	2	79,31	24,91	66,97	3,02
3	1	2	-	-	-	-
4	1	2	-	-	-	-
2	2	3	66,71	39,81	58,89	2,54
3	2	3	-	-	-	-
4	2	3	-	-	-	-
1	2	4	43,84	40,84	56,68	2,85
2	2	4	49,79	46,59	71,15	2,68
3	2	4	-	-	-	-
4	2	4	-	-	-	-

APÊNDICE E– Parâmetros produtivos e estruturais do dossel nos sistemas alimentares e nos ciclos de pastejo

A	B	C	T	U	V	W	X
1	2	1	1,42	0,31	-42,43	1104	33,44
2	2	1	1,09	0,23	-40,2	816	29,93
3	2	1	-	-	-	2128	15,24
4	2	1	-	-	-	1960	-
1	1	1	1,09	-0,2	-57,08	1256	26,68
2	1	1	1,33	0,35	-60,15	1240	31,74
3	1	1	-	-	-	2216	19,94
4	1	1	-	-	-	1712	14,35
1	2	2	1,22	-0,09	-42,13	872	26,33
2	2	2	1,16	0,28	-54,71	1424	27,84
3	2	2	-	-	-	1656	19,21
4	2	2	-	-	-	1600	-
1	1	2	1,37	-0,21	-53,17	1136	17,39
2	1	2	0,84	0,69	-12,56	1496	25,83
3	1	2	-	-	-	2416	19,75
4	1	2	-	-	-	656	11,36
2	2	3	0,88	0,4	-32	1200	21,53
3	2	3	-	-	-	1552	20,37
4	2	3	-	-	-	1552	17,07
1	2	4	1,29	0,07	-53,68	1288	23,86
2	2	4	1,43	0,06	-67,95	1448	29,07
3	2	4	-	-	-	2128	19,58
4	2	4	-	-	-	1440	13,84

APÊNDICE E–Continuação...

A	B	C	Y	Z	AA	AB	AC
1	2	1	1,15	5,24	2,356	2550,4	2872,3
2	2	1	0,7	8,82	2,573	4312,1	3470,6
3	2	1	0,55	13,42	3,873	5126,1	3027,5
4	2	1	0,42	6,98	1,406	4273,9	3055,1
1	1	1	1,1	7,82	3,091	2766,6	2321,3
2	1	1	0,66	10,47	2,862	3551,5	2583,6
3	1	1	0,49	13,73	3,151	4718,2	2404,9
4	1	1	0,27	9,38	1,348	4772,35	2546,9
1	2	2	1,14	5,22	2,323	2233,6	2385,4
2	2	2	0,62	9,47	2,997	4197,4	2835,1
3	2	2	0,47	11,06	2,709	4749,9	2906,4
4	2	2	0,39	8,34	1,708	4677,05	2506,7
1	1	2	1,03	7,24	2,937	2932	2267,1
2	1	2	0,55	13,38	3,412	4376,7	2217,7
3	1	2	0,57	8,1	2,424	3851	2634,7
4	1	2	0,35	7,8	1,195	4666,45	2721
2	2	3	0,71	9,21	2,980	3078,7	2322,5
3	2	3	0,62	8,49	2,533	3966,2	2827,8
4	2	3	0,35	8,23	1,385	4615,75	2856,4
1	2	4	0,8	8,83	3,342	3111,2	1991,4
2	2	4	0,65	9,02	2,996	3893,7	2659,3
3	2	4	0,54	8,3	2,390	4008,6	3229,5
4	2	4	0,35	6,92	1,403	4525,35	3101

APÊNDICE F: Estrutura de covariância eleita

Estrutura de covariância	Variável
VC– Simetria Composta	Filocrono (graus-dia)
	Taxa de aparecimento (cm graus-dia ¹)
	Duração de vida (graus-dia)
	Altura do dossel de saída (cm)
	Intensidade de desfolhação de lâminas senescente (%)
	Intensidade de desfolhação de lâminas em expansão (%)
	Intensidade de desfolhação de lâminas expandidas (%)
	Intensidade média de desfolhação de lâminas (%)
	Frequência de retorno a lâminas senescente (dias)
	Frequência de retorno a lâminas em expansão (dias)
	Frequência de retorno a lâminas expandidas (dias)
	Frequência média de retorno a lâminas (dias)
	Fluxo de crescimento (kg/ha/dia de MS)
	Fluxo de senescência (kg/ha/dia de MS)
	Fluxo de consumo (kg/ha/dia de MS)
	Consumo de lâminas foliares (% PC)
	Eficiência real de utilização
	Eficiência potencial de utilização
	Balanço líquido
	Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m ²)
	Altura do pseudocolmo (cm)
	Relação folha:colmo entrada
	Oferta de forragem de entrada (kg de MS/100 kg de PC)
	Oferta de lamina foliares de entrada (kg de MS/100 kg de PC)
	Massa de forragem (kg/ha de MS)
	Taxa de lotação (kg/ ha de PC)

ANEXO

ANEXO A – Normas para publicação de artigos científicos na Revista Acta Scientiarum



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)
- [Envio de manuscritos](#)

ISSN 1806-2636 *versão impressa*
ISSN *versão on-line*

Escopo e política

A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes da Zootecnia (Produção Animal), incluindo genética e melhoramento, nutrição e digestão, fisiologia e endocrinologia, reprodução e lactação, crescimento, etologia e bem estar, meio ambiência e instalações, avaliação de alimentos e produção animal.

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Tem como objetivos:

- Publicar artigos originais em áreas temáticas relevantes da Produção Animal;
- Publicar artigos que representem contribuição significativa para o conhecimento da Produção Animal, os quais deverão ter caráter científico e buscar abordar em profundidade temas e tendências no âmbito da Produção Animal;
- Ter como público alvo, distribuídos por diferentes áreas do conhecimento, principalmente, os estudantes de graduação, pós-graduação e pesquisadores em atuação nas instituições de nível superior, centros de pesquisas e empresas, nacionais e estrangeiras;
- Apresentar uma política severa na avaliação dos trabalhos submetidos à publicação, com cada manuscrito sendo avaliado por três revisores, criteriosamente selecionados na comunidade científica, correspondendo a orientadores de doutorado e/ou pesquisadores bolsistas em produtividade do CNPq. A decisão de aceite para publicação pautar-se-á sempre na recomendação do corpo de editores e de revisores *ad hoc*;

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions#onlineSubmissions>

- Respeitar os critérios éticos da pesquisa, os quais devem ser explicitados na seção Material e Métodos (conduzidos e aprovados pelas comissões de ética em pesquisa em animais), além de considerar sempre as normas de biossegurança inerentes à pesquisa que foi realizada;
- Manter elevada conduta ética em relação à publicação e seus colaboradores;
- Manter rigor com a qualidade dos artigos científicos a serem publicados;
- Selecionar revisores capacitados e ecléticos com educação ética e respeito profissional aos autores, e que sejam imparciais nos processos decisórios, procurando fazer críticas sempre construtivas e profissionais;
- Selecionar revisores reconhecidos por seus pares na sua respectiva área de atuação, sendo de preferência, pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq.

A revista somente aceita e publica artigos em inglês.

Forma e preparação de manuscritos

A revista publica artigos originais em todas as áreas da Produção Animal.

Seções temáticas:

- Aquicultura
- Forragicultura
- Nutrição de Não-Ruminantes
- Nutrição de Ruminantes
- Produção Animal
- Reprodução e Melhoramento Animal
- Ciência Animal
- Zootecnia
- Revisão

Resumo:

O resumo não excedendo 200 palavras, deverá conter informações sucintas sobre o objetivo da pesquisa, os materiais e métodos empregados, os resultados e a conclusão. Até seis palavras-chave deverão ser acrescentadas ao final, tanto do resumo como do abstract, que não estejam citadas no título.

Padronização de formatos:

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes para Autores

1. Acta Scientiarum. Animal Sciences ISSN 1806-2636 (impresso) e ISSN 1807-8672 (online), é publicada trimestralmente pela Universidade Estadual de Maringá.
2. A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes da Zootecnia (Produção Animal), incluindo genética e melhoramento, nutrição e digestão, fisiologia e endocrinologia, reprodução e lactação, crescimento, etologia e bem estar, meio ambiência e instalações, avaliação de alimentos e produção animal.
3. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível abaixo.
4. Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do comitê editorial da revista.
5. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
6. Os artigos submetidos deverão ser em inglês. Os autores devem providenciar uma versão com qualidade.
7. Os artigos serão avaliados por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.
8. Os artigos deverão ser submetidos pela internet acessando este Portal ACTA.
9. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos.

Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.
10. A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade e custeados pelos autores dos artigos aceitos a partir de 2010, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions#onlineSubmissions>

11. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

a) No processo de submissão deverão ser inseridos os nomes completos dos autores (no máximo seis), seus endereços institucionais e o e-mail do autor indicado para correspondência

b) Os artigos deverão ser subdivididos com os seguintes subtítulos: Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (Opcional) e Referências. Esses itens deverão ser em caixa alta e em negrito e não deverão ser numerados.

c) O título, com no máximo vinte palavras, em português e inglês, deverá ser preciso. Também deverá ser fornecido um título resumido com, no máximo, seis palavras, que não estejam citadas no título.

d) O resumo não excedendo 200 palavras, deverá conter informações sucintas sobre o objetivo da pesquisa, os materiais e métodos empregados, os resultados e a conclusão. Até seis palavras-chave deverão ser acrescentadas ao final, tanto do resumo como do abstract, que não estejam citadas no título.

e) Os artigos não deverão exceder 15 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências. Deverão ser escritos em espaço 1,5 linhas e ter suas páginas e linhas numeradas. O trabalho deverá ser editado no MS-Word, ou compatível, utilizando Times New Roman fonte 12.

f) O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm.

g) O arquivo contendo o trabalho que deverá ser anexado (transferido), durante a submissão, não poderá ultrapassar o tamanho de 2MB, bem como, não poderá conter qualquer tipo de identificação de autoria, inclusive na opção propriedades do Word.

h) Tabelas, Figuras e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo depois de citados. As Figuras e as Tabelas deverão ter preferencialmente 7,65 cm de largura, e não deverão ultrapassar 16 cm.

i) As Figuras digitalizadas deverão ter 300 dpi de resolução e preferencialmente gravados no formato jpg. Ilustrações em cores não serão aceitas para publicação.

j) Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

k) As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.

l) As variáveis deverão ser identificadas após a equação.

m) Artigos de Revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Eduem.

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions#onlineSubmissions>

n) A revista recomenda que oitenta por cento (80%) das referências sejam de artigos listados na base ISI Web of Knowledge, Scopus ou SciELO com menos de 10 anos. Recomenda-se dar preferência as citações de artigos internacionais. Não serão aceitos nas referências citações de dissertações, teses, monografias, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.

o) As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Lopes (2005) ou (LOPES, 2005); para dois autores Kevan e Imperatriz-Fonseca (2006) ou (KEVAN; IMPERATRIZ-FONSECA, 2006); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (MENDOZA et al., 2009).

Referências:

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, seguindo a ABNT NBR-6023. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.

Artigos

MENDOZA, F.; VALOUS, N. A.; ALLEN, P.; KENNY, T. A.; WARD, P.; SUN, D.W. Analysis and classification of commercial ham slice images using directional fractal dimension features. **Meat Science**, v. 81, n. 2, p. 313-320, 2009.

CARDOSO, V.; QUEIROZ, A. S.; FRIES, L. A. Estimativa de efeitos genotípicos sobre os desempenhos pré e pós-desmama de populações Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1763-1773, 2008.

ÁVILA, C. L. S.; PINTO, J. C.; SUGAWARA, M. S.; SILVA, M. S.; SCHWAN, R. F. L. Qualidade da silagem de cana-de-açúcar inoculada com uma cepa de *Lactobacillus buchneri*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 3, p. 255-261, 2008.

Livros

HUI, Y. H.; NIP, W. K.; ROGERS, R.W.; YOUNG, O. A. **Meat science and applications**. Boca Raton: CRC Press, 2001.

KEVAN, P. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. 2nd ed. Brasília, DF: Secretariat for Biodiversity and Forests, 2006.

SOUZA, J. P. de; PEREIRA, L. B. Fatores influenciadores na competitividade da cadeia de

carne bovina no Estado do Paraná. In: PRADO, I. N. do; SOUZA, J. P. de (Org.). **Cadeias produtivas**: estudos sobre competitividade e coordenação. Maringá: Eduem, 2007. p. 53-79.

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions#onlineSubmissions>

Envio de manuscritos

Os artigos deverão seguir as Diretrizes aos autores e ser submetidos pela Internet, acessando o **Portal ACTA**.

<http://www.uem.br/acta>

No processo de submissão deverão ser inseridos os nomes completos dos autores (no máximo seis), seus endereços institucionais e-mails, e autor indicado para correspondência.

Av. Colombo, 5790, bloco 40
Maringá - Paraná - Brasil
Tel.: (44) 3011-4253
Fax: (44) 3011-1392



actaanim@uem.br