



## CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS NO AJUSTE DO MANEJO DE PASTAGENS

**Anderson de Moura Zanine<sup>1</sup>; Daniele de Jesus Ferreira<sup>1</sup>; Henrique Nunes Parente<sup>1</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>1</sup>, Thiago Vinicius Costa Nascimento<sup>1</sup>, Anny Graycy Vasconcelos de Oliveira Lima<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha-MA, Centro de Ciências Agrárias e Ambiental – CCAA; Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – PPGCA. Pesquisador e Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: andersonzanine@ibest.com.br.

### INTRODUÇÃO

A atividade pecuária brasileira tem sua sustentabilidade baseada no uso do pasto como principal fonte de alimento. Notoriamente, as condições ambientais e a vasta extensão territorial do País, aliado ao fato de que a colheita de forragem é realizada pelo próprio animal em pastejo, fazem com que os custos de produção em pastos sejam relativamente baixos e, por consequência, torna a produção animal competitiva (Zanine et al., 2011). Entretanto, no período de seca o potencial de produção de forragem é reduzido e, muitas vezes levam os produtores a reduzirem a taxa de lotação, e o pior, muitos mantêm a mesma taxa de lotação do período chuvoso sem o devido ajuste na suplementação, levando a redução do ganho de peso ou morte dos animais.

Uma forma racional de manter a produção animal anual estável é fazer um planejamento de eficiência de produção e colheita dos capins no período chuvoso. Nesse sentido, haveria a substituição das tradicionais silagens de milho e sorgo pelas de capim, na dieta de ruminantes. Esse manejo vem despertando interesse de técnicos e pecuaristas, por minimizar os custos de produção, em razão da alta produtividade por unidade de área dos capins tropicais, sobretudo no período de maior oferta (Santos et al., 2014), e o fato dos capins serem perenes e rústicos não sendo necessário ser implantados anualmente. De acordo com Lima et al. (2018) apesar dos valores nutritivos inferiores às silagens de milho e sorgo, em função da extrema fragilidade das reservas forrageiras, estratégias de conservação de capins ou cana, nas condições de clima tropical, incluindo a região do semiárido, podem representar um importante suporte para a manutenção dos rebanhos. Nesse aspecto, os capins de clima tropical apresentam alta produtividade, como o capim-elefante produção de matéria seca de 5 a 30 ton/ha/ano (Santos et al., 2006; Queiroz Filho et al., 2000); capins dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, variam de 5 e 15 ton/ha/ano



(Souza et al., 1999), o capim-buffel apresenta em média de 8 a 12 ton/ha/ano (Voltolini et al., 2010) e o capim-andropogon tem produção média de 8 a 14 ton/ha/ano (Andrade et al., 1984).

No âmbito do manejo, o emprego adequado da frequência e da intensidade de corte/desfolhação pode resultar, não apenas em produção, mas em maior produtividade do pasto, por meio, da formação de uma estrutura de pasto adequada, caracterizada por menores acúmulos de colmo e de tecidos mortos (Bueno, 2003; Barbosa et al., 2007; Zanine et al., 2016). A intensidade de desfolhação deve ser ajustada, assegurando um índice de área foliar residual que promova uma rápida rebrotação das plantas, pela alta taxa de fotossíntese líquida sem comprometer as reservas orgânicas da planta ou a estrutura do pasto. Essa condição de intensidade de pastejo é notória no método de pastejo de lotação contínua, e a altura pré-pastejo combinada com a altura de pós-pastejo na taxa de lotação rotacionada. Esse manejo ecofisiológico de pastejo pode vir a ser um norteador da colheita de forragem visando também à conservação de capins e/ou fenos.

Em pastos de gramíneas tropicais manejados sob lotação rotacionada, a frequência de pastejo corresponde ao tempo para que o dossel intercepte 95% da luz, otimizando nessa condição, acúmulo de forragem marcadamente com alto percentual de folhas (Carnevali et al., 2006; Zanine, 2007; Barbosa et al., 2007; Pedreira et al., 2007; Giacomini et al., 2009; Zanine et al., 2011; Zanine et al., 2016), com alto valor nutricional (Bueno, 2003) levando a efeitos positivos sobre a produção animal (Difante et al., 2009). Nesse caso, a frequência de pastejo baseada na interceptação luminosa de 95%, poderia ser o direcionador para a altura de corte dos pastos visando à produção de silagens e/ou fenos.

Um ponto técnico de relevância é que do ponto de fermentativo/qualitativo, as gramíneas apresentam baixo teor de matéria seca, alto poder-tampão e baixo teor de carboidratos solúveis mesmo nos estádios de crescimento vegetativo, em que apresentam bom valor nutritivo. Essas características colocam em risco o processo de conservação, pois há grandes chances de ocorrerem fermentações secundárias indesejáveis. No entanto, para reduzir as perdas ao mínimo, no processo de ensilagem é imprescindível o uso de aditivos, caracterizados de forma geral em inoculantes bacterianos; químicos e os sequestrantes de umidade e/ou adicionadores de carboidratos solúveis (polpa cítrica, melão em pó, farelos, materiais inertes, etc.).

Esse manejo ecofisiológico pode direcionar o manejo de pastejo ou a colheita do



capim para produção de silagens/fenos, pois tem por finalidade estabelecer os limites de tolerância e resistência das diversas gramíneas tropicais ao corte/pastejo. Assim é um manejo interessante e aplicável, por ser uma técnica que leva a intensificação da produção sem demandar altos investimentos. A princípio, intensificação tem sido confundida como sendo resultado apenas do uso de altas quantidades de insumos e investimentos em máquinas e equipamentos, o que nem sempre resulta nos benefícios esperados, gerando muitas vezes desestímulo a nova tecnologia.

Não obstante, intensificar significa obter o maior rendimento possível por unidade de recurso produtivo disponível, independente dos quantitativos adicionados e dos métodos de pastejos e/ou colheita adotado. Portanto, o processo de intensificação está muito mais relacionado com o nível de adoção e abrangência dos conhecimentos aplicados no gerenciamento do sistema de produção, do que com o nível de investimento financeiro ou de utilização de recursos externos (Carvalho, 2005; Da Silva, 2006), fato que exige atenção de técnicos e produtores para a exploração racional e sustentável do ecossistema pastoril. Assim, a adoção de técnicas que proporcione melhoria na eficiência do pastejo e de colheita da forragem, não acarreta em dispêndio de insumos agrícolas ou mesmo no aumento da mão-de-obra, mas apresentam reflexos positivos na produtividade e na lucratividade da propriedade rural.

Assim, objetivou-se com o escopo dessa palestra, estabelecer as metas de manejo de pastejo e de corte para potencializar produtividade de biomassa na produção de silagens/feno, como forma técnica de manejo para manter a taxa de lotação e o ganho por animal durante todo o ano, sem comprometer a perenidade do pasto.

## **1. SISTEMA PASTORIL**

No sistema pastoril, a essência do manejo é atingir o equilíbrio entre os três grupos de eficiência do sistema: crescimento do pasto, utilização da forragem produzida e a conversão da forragem consumida em produto animal. Cada um destes estágios possui sua própria eficiência, que pode ser influenciada pelo manejo e juntos determinam a eficiência global do processo. A fixação de energia proveniente da radiação solar e sua transformação em tecido vegetal são processos responsáveis pela produção de forragem e correspondem à etapa de crescimento. Essa forragem produzida necessita ser colhida por meio do pastejo, caracterizando a etapa de utilização. Por fim, a forragem produzida precisa ser transformada em produto de origem animal em uma etapa denominada



conversão (Hodgson, 1990).

Assim torna-se necessário planejar de forma criteriosa o manejo da pastagem para assegurar a eficiência na utilização e o melhor o aproveitamento dos recursos, levando-se em consideração os fatores biológicos e econômicos envolvidos no processo. O animal afeta a taxa de crescimento da planta forrageira removendo parte dela, causando-lhe danos físicos diretos pelo consumo ou pela perda de matéria seca via pisoteio. Ao material remanescente e fisiologicamente ativo caberá a tarefa de fotossintetizar energia para substituir o material retirado ou danificado (Nascimento Júnior, 1994).

A desfolhação e/ou corte é o principal efeito provocado pelos animais e/ou maquinário no pasto (no caso da silagem e/ou feno), pois a redução da área foliar tem consequências nos teores de carboidratos de reserva, no perfilhamento, no crescimento de raízes e lamina foliares novas (Ferro et al., 2015 ). Afeta, também, o ambiente do pasto, modificando a penetração de luz, a temperatura e umidade do solo que, por sua vez, refletem no crescimento da planta forrageira, causando uma interdependência entre planta e o meio.

O entendimento desse preâmbulo (crescimento, utilização e a conversão) vislumbra-se a possibilidade de intensificação da produção em cada uma dessas etapas. Esse objetivo pode ser alcançado a partir do aumento da produtividade das forrageiras (correção e adubação do solo, uso de irrigação e genótipos adaptados às condições edafoclimáticas), da eficiência da colheita (ajustes na taxa de lotação e/ou colheita para produção de silagem e/ou feno), da melhoria da conversão de forragem em produto animal (uso de suplementação mineral, protéica e energética para os animais mantidos a pasto). Algumas dessas ações são bem conhecidas e utilizadas pelo produtor, todavia sem gerar aumentos significativos na produção animal. A produção animal a pasto é caracterizada por interações multidisciplinares que impedem que interferências pontuais (ações de manejo) em componentes isolados, ou parte deles, resulte em alteração imediata e eficaz em produtividade (Da Silva e Pedreira, 1997; Sbrissia e Da Silva, 2001).

Assim, o ecossistema pastoril apresenta a habilidade de manter um equilíbrio dinâmico caracterizado pela dificuldade de se promover alterações instantâneas e pontuais em produtividade. Desse modo, as ações de manejo devem ser realizadas em conjunto e de maneira integrada.

## **2. FLUXO DE TECIDO**

O manejo inadequado empregado atualmente nas pastagens é considerado o



principal fator responsável pela degradação dos pastos. Uma das principais razões para esse fato, está relacionada a erros no manejo de pastejo, consequências do desconhecimento dos limites ecofisiológicos e de resistência ao pastejo e/ou corte das plantas forrageiras. O principal efeito provocado pelo manejo de desfolhação e/ou corte, é a redução da área foliar, com consequências sobre os carboidratos de reserva (Zanine et al., 2006).

De uma maneira geral, a curva de rebrotação é caracterizada por apresentar três fases distintas. Na primeira, as taxas médias de acúmulo de matéria seca aumentam exponencialmente com o tempo. Essa fase é altamente influenciada pelas reservas orgânicas da planta, disponibilidade de fatores de crescimento e área residual de folhas após o corte ou pastejo. A segunda fase apresenta taxas médias de acúmulo constantes (fase linear). Nessa fase, o processo de competição inter e intra-específica adquire caráter mais relevante, principalmente quando o dossel se aproxima da completa interceptação da luz incidente. Na terceira fase inicia-se a redução das taxas médias de acúmulo, ocasionando uma redução na taxa de crescimento, consequência do aumento da senescência de folhas que atingiram o limite de duração de vida, e aumento do sombreamento das folhas inferiores (mais velhas). Assim, de acordo com Hodgson (1990), a essência do manejo de pastejo consiste em encontrar balanço eficiente entre o crescimento da planta, o seu consumo e a produção animal para manter estável o sistema de produção. Portanto deve-se buscar o ponto de equilíbrio na combinação entre frequência e intensidade de desfolhação, no qual se alcance a produtividade animal respeitando os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras (Ferro et al., 2015).

Na dinâmica do fluxo de tecido, ressalta-se o nitrogênio como o principal limitador da manutenção da produtividade do pasto, tendo em vista que este elemento químico é o constituinte base das proteínas, enzimas e atua ativamente na síntese de componentes estruturais (folhas, colmos, perfilhos) os quais são relacionados a morfogênese (taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e senescência foliar) (Costa et al., 2016). O nitrogênio pode ser assimilado pelas forrageiras por duas principais rotas, seja a absorção do nitrogênio das folhas senescentes, fonte endógena, ou através das fontes exógenas como a absorção de nitrogênio das excretas dos animais, dos fertilizantes, ou ainda do nitrogênio atmosférico fixado no solo pelas bactérias diazotróficas.

Assim, o conhecimento da interação solo-planta-animal é crucial para o entendimento de como a adubação nitrogenada vai modificar a fisiologia de

desenvolvimento e a composição química das plantas forrageiras. Em termos de transformação em biomassa, o nitrogênio corresponde de 20 a 40 g/kg de matéria seca (Mello et al., 2008). Tendo em vista esse potencial de aumento de produção, cabe sempre ao técnico fazer os ajustes do dimensionamento da produção de forragem de acordo com a taxa de lotação animal, sendo este à pasto ou na forma de conservação.

### 3. MÉTODO DE LOTAÇÃO CONTÍNUA

No Brasil, as metas de condição do pasto a serem mantidas quando o mesmo é manejado sob lotação contínua foram estabelecidas, primeiramente, para as forrageiras do gênero *Cynodon* (Pinto, 2000) e para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Andrade, 2003; Sbrissia, 2004). Os resultados desses estudos revelaram padrões dinâmicos de produção líquida de forragem muito semelhante àqueles descritos, originalmente, para azevém perene (Bircham e Hodgson, 1983).

Estudos com *Cynodon* spp. revelaram haver mudanças compensatórias na densidade de perfilhos e no fluxo de tecidos em perfilhos individuais (Pinto, 2000; Sbrissia et al., 2001; Sbrissia et al., 2003) para manter valores altos e relativamente constantes de taxas de acúmulo de forragem, em uma amplitude de condições de pasto variando de 10 a 20 cm de altura do dossel forrageiro. Nesse trabalho, maiores desempenhos de ovinos foram verificados em pastos manejados a 15 cm de altura, com valor nutritivo da forragem consumida variando de 14 a 18% de proteína bruta e 65 a 75% de digestibilidade (Carnevalli et al., 2000, 2001a,b). Da mesma forma que a produção de forragem é máxima e praticamente constante em uma determinada faixa de condição do pasto, existe uma amplitude de condições de pasto específica para que as metas de desempenho animal possam ser obtidas (Da Silva, 2004).

Padrão semelhante foi obtido para o capim-marandu, em que mesmas taxas de acúmulo de forragem foram observadas em pastos mantidos entre 20 e 40 cm de altura do dossel. Houve elevação no ganho de peso de novilhos em crescimento e redução na taxa de lotação à medida que se aumentou a altura do pasto, de modo que maiores taxas de consumo pelos animais e ganho de peso por área ocorreram na altura de 30 cm (Andrade, 2003).

As amplitudes de condições obtidas indicam uma grande flexibilidade de manejo do pastejo dessas plantas forrageiras, correspondendo a um universo grande de possibilidades em termos de regimes de desfolhação passíveis de serem utilizados em

condições de campo, de acordo com o objetivo de cada produtor.

Nessa realidade, tendo por base a altura média de 30 cm, utilizando o método de pastejo sob lotação contínua com taxa de lotação variável, Zanine et al. (2006) observaram o comportamento ingestivo em pastejo de bovinos de forma comparativa em pastos de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* (Tabela 1). O tempo total gasto em pastejo foi maior para o pasto de *Brachiaria decumbens* situação explicada pela menor relação lâmina:colmo (0,35), levando os animais a um comportamento mais seletivo nesse pasto. Segundo Sarmiento (2003) os animais tendem a ser mais seletivos, em pastos com uma reduzida relação lâmina:colmo, o que resulta em um aumento no tempo de pastejo, como mecanismo compensatório. Outro ponto destacado pelos autores é a diferença na composição bromatológica, principalmente o maior conteúdo de proteína bruta e menor de FDN no pasto de capim *Brachiaria brizantha*. Com relação aos tempos de ruminação (Tabela 1) houve diferença entre os dois pastos nos períodos diurnos e noturnos, porém não foi observada diferença estatística alteração significativa para o tempo total de ruminação. Isto sugere que os animais modificaram o tempo de pastejo como forma de regular a ingestão de forragem, não sendo alterados os tempos gastos em ruminação.

**Tabela 1.** Valores médios dos tempos de pastejo e de bovinos durante o dia, durante a noite e total (horas) gasto pelos animais nos dois pastos estudados

Capim	Tempo de pastejo (horas)		
	TPD <sup>1</sup>	TPN <sup>2</sup>	TTP <sup>3</sup>
<i>Brachiaria brizantha</i>	7,48 a	2,26 b	9,75 b
<i>Brachiaria decumbens</i>	7,44 a	3,86 a	11,31 a
CV(%)	3,20	11,85	8,96
Capim	Tempo de ruminação (horas)		
	TRD <sup>4</sup>	TRN <sup>5</sup>	TTR <sup>6</sup>
<i>Brachiaria brizantha</i>	2,07 b	4,69 a	6,76 a
<i>Brachiaria decumbens</i>	2,95 a	3,65 b	6,35 a
CV(%)	12,48	6,29	6,11
Capim	Tempo de ócio (horas)		
	TOD <sup>7</sup>	TON <sup>8</sup>	TTO <sup>9</sup>
<i>Brachiaria brizantha</i>	1,95 a	4,98 a	6,94 a
<i>Brachiaria decumbens</i>	1,19 b	4,36 b	5,55 b
CV(%)	15,17	10,32	9,72

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem, estaticamente, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Zanine et al. (2006).

Farias (2009) ao avaliar o capim *Brachiaria decumbens* em lotação contínua com bovinos e taxa de lotação variável para manter as alturas do pasto em 10, 20, 30 e 40 cm, verificaram que, com exceção do inverno, maiores taxas de acúmulo de forragem ocorreram entre as alturas de 20 e 30 cm, o que pode indicar uma recomendação prática de manejo em lotação contínua para esse capim (Tabela 2). Ademais, o pasto mantido a 25 cm resultou em maior produtividade por área. Quantificou-se também a produção de bovinos por um período de dois anos em pastos adubados com 150 kg/ha.ano. Os resultados mostram a produtividade elevada e as potencialidades de uso desse recurso forrageiro. Segundo Santos (2009), o capim *Brachiaria decumbens* manejado a 10 ou 40 cm de altura possui estrutura desfavorável ao consumo. As plantas mais baixas apresentam menor massa de forragem e reduzida massa de lâminas foliares, o que limita a fotossíntese e o crescimento do dossel (Pedreira et al., 2007), além de restringir o consumo dos animais em pastejo (Euclides et al., 1999). Em contrapartida, plantas mais alta (40 cm) apresentam maiores taxas de senescência e alongamento de colmos, o que piora a relação folha/colmo, bem como incrementou a massa de tecidos mortos, caracterizando uma estrutura desfavorável ao consumo e desempenho animal (Carvalho et al., 2001).

**Tabela 2.** Produtividade animal em pastos de capim *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejada sob regimes de lotação contínua durante o período das águas.

Característica	Altura média do pasto (cm)			
	10	20	30	40
Ano 1				
Ganho médio diário (kg/dia)	0,701	0,818	0,877	0,743
Taxa de lotação (UA/ha)	5,43	5,63	4,13	3,92
Produtividade por área (kg/ha)	753,57	880,11	684,76	548,03
Ano 2				
Ganho médio diário (kg/dia)	0,509	0,586	0,657	0,670
Taxa de lotação (UA/ha)	4,58	5,19	3,73	3,54
Produtividade por área (kg/ha)	796,19	1.045,23	834,88	785,06

Fonte: Adaptado de Faria (2009).

De acordo com as metas de manejo acima discutidas, cada espécie e, ou, categoria animal, atinge seu melhor desempenho em alturas de pasto que lhes proporcione maior

consumo de forragem. Geralmente, maior desempenho animal é obtido em pastos mantidos próximos do limite superior da amplitude de condições de utilização da espécie forrageira utilizada; enquanto menor desempenho ocorre em pastos mantidos próximo do limite inferior. Na Tabela 3, podem ser observadas as faixas de alturas do pasto para o manejo de pastejo no método de lotação contínua com taxa de lotação variável.

**Tabela 3.** Faixas de alturas do pasto para manejo de pastejo no método de lotação contínua com taxa de lotação variável.

Gramínea	Altura (cm)	Referência
Capim-marandu	20 a 40	Andrade (2003); Sarmento (2003)
Capim-decumbens	20 a 30	Faria (2009)
Capins-coastcross	10 a 20	Carnevalli et al. (2001); Pinto (2000)
Capim-tifton	10 a 20	Carnevalli et al. (2001); Pinto (2000)
Capim-florakirk	10 a 20	Carnevalli et al. (2001); Pinto (2000)
Capim-florona	10 a 20	Carnevalli et al. (2001); Pinto (2000)

Fonte: Adaptado de Nascimento Júnior et al. (2010); Zanine et al. (2011).

#### 4. MÉTODO DE LOTAÇÃO ROTACIONADA

As folhas, responsáveis pela interceptação da luz e produção de fotoassimilados, são as primeiras e mais importantes estruturas a serem formadas durante o processo de rebrotação. Este padrão de crescimento permite rápida recuperação da área foliar e um rápido acúmulo de biomassa. Na medida em que a competição intra-específica por luz aumenta, reduz-se a quantidade e a qualidade da luz que chega ao interior do dossel. Nesse momento, as forrageiras tropicais investem em alongamento de entrenós na tentativa de alocar suas folhas no topo do dossel (Hodgson e Da Silva, 2002), ao mesmo tempo em que os processos de senescência e morte de folhas e perfilhos acentuam-se em razão do sombreamento (Zanine e Santos, 2004). Essa condição em que ocorre modificação nos padrões de desenvolvimento coincide com a interceptação de 95% da luz incidente pelo dossel (Korte et al., 1982; Carnevalli et al., 2006; Barbosa et al., 2007; Zanine, 2007; Zanine et al., 2016), razão pela qual tem sido considerado o momento ideal para a interrupção da rebrotação em gramíneas de clima tropical e temperado.

Pastos manejados com o critério de 95% de interceptação luminosa apresentam maior número de pastejos, acúmulo de forragem de maior valor nutricional e menores



perdas de forragem, devido principalmente a maior proporção de folhas e menor proporção de colmos e material senescente (Bueno, 2003).

Essa relação causa-efeito ocorre devido a essa estratégia de manejo, proporcionar forragem de alta qualidade, uma vez que ao comparar lâmina e colmos em um mesmo estágio de desenvolvimento a lâmina foliar é o componente morfológico da planta que possui melhor valor nutritivo (Paciullo et al., 2002). Ao avaliarem os componentes morfológicos do capim-tanzânia Zanine et al. (2007), observaram maiores valores de proteína bruta menores valores de fibra em detergente neutro e ácido para folhas em expansão e expandida quando comparados as folhas em senescência e no colmo. Por isso, o manejo intensivo de desfolhação é uma situação pontual que favorece o desempenho animal a pasto (Euclides et al., 1999), já que o consumo máximo ocorre quando os animais estão em pastos com alta densidade de folhas expandidas ou em expansão.

Ao avaliarem o capim-marandu submetido a estratégias de manejo resultantes das combinações de três alturas de dossel (25, 35 e 45 cm) e duas intensidades de pastejo (10 e 15 cm), Silva Neto (2010) verificou maior acúmulo de forragem, por ciclo de pastejo, 5603 e 2671 kg/ha, para as estratégias de 45/15 e 25/15 cm, que resultaram em maior e menor frequência de desfolhação, respectivamente. Todavia, ao considerar o número de ciclos de pastejos, 4 e 8 ciclos, percebe-se que os tratamentos 45/15 e 25/15 apresentaram valores de acúmulos de forragem total próximos, com 22.412 e 21.368 kg/ha, respectivamente. Os autores relataram ainda menor acúmulo de material morto e de colmo nos piquetes manejados a 25 cm de altura pré-pastejo e 10 cm de intensidade de pastejo, quando comparados aqueles tratamentos com menor frequência de desfolhação.

Em experimento com duas intensidades (20 e 40 cm) e duas frequências de corte (60 e 80 cm) Edvan et al. (2011), avaliaram as características morfogênicas, estruturais e a produção de biomassa do capim-buffel cv. Molopo. Os autores concluíram que a frequência e a intensidade de corte influenciam o perfilhamento, relação lâmina:colmo e a produção de matéria seca do capim-buffel (Tabela 4). Avaliando esses resultados, parece que o manejo com intensidade de 40 cm maximiza a dinâmica populacional de perfilhos, número de folhas por vivas por perfilho e por sua vez, maximizou a produção de matéria seca por hectare. Quando foi associado a intensidade de 40 cm com as frequências de 60 e 80 cm, ficaria interessante quando se pretende maior taxa de lotação e ganho animal por hectare. Enquanto, o manejo de entrada com 20 cm e saída com 80 cm, teve também boa produção de matéria seca por hectare e com melhor relação

folha:colmo (1,08), assim, poderia ser mais indicado para animais em terminação, com menor taxa de lotação e maior oferta de forragem, permitindo que os animais selecionem mais folhas e tenham um maior ganho por animal (Tabela 4).

**Tabela 4.** Valores médios da produção de matéria seca total (PMST), relação lâmina:colmo (L:C), número de perfilhos (NP), número de folhas vivas por perfilho (NFVP) e diâmetro da touceira (DT cm) do capim-buffel submetido à frequências e intensidades de corte.

Manejos (cm)	PMST (t/ha)	L:C	NP	NFVP	DT
20-60	1,12 B	0,93 B	28,77 C	4,56 B	23,25 C
20-80	2,54 A	1,08 B	49,10 B	6,90 A	37,10 B
40-60	2,41 A	1,67 A	57,50 A	6,90 A	40,26 A
40-80	3,14 A	1,39A	65,50 A	6,80 A	33,82 B
CV (%)	21,40	18,64	17,83	8,60	6,85

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

Fonte: Adaptado de Edvan et al. (2011).

Adicionalmente ao manejo intensivo do pastejo, o comportamento ingestivo dos animais é sensível a variações na estrutura do dossel forrageiro (Carvalho et al., 2005; Palhano et al., 2007; Zanine et al., 2008). A maior presença de colmos pode restringir o consumo de forragem, por constituir-se em uma barreira física à desfolhação, reduzindo a facilidade de colheita da forragem pelo animal.

Os resultados de Bueno (2003) corroboram a afirmativa de que a qualidade da forragem é superior quando a frequência de pastejo é determinada pela interceptação de 95% da luz incidente quando comparado ao manejo para 100% de interceptação luminosa. A maior porcentagem de folhas e menor de colmos e material morto em pastos manejados a 95% de interceptação luminosa, resultaram em maior teor de proteína bruta e maior digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, determinando assim a produção de uma forragem de melhor valor nutritivo.

Essa maior produção e melhor valor nutricional dos pastos com metas distintas de manejo baseados na frequência e intensidade de desfolhação com base na interceptação luminosa podem ser refletidas em produção animal. Voltolini et al. (2010b) relataram que a utilização do capim-elefante com 95% de interceptação de luz aumentou a taxa de



acúmulo de forragem, reduziu a quantidade de colmos e material morto, bem como diminuiu os valores de fibras em detergente neutro e ácido, o que pode favorecer o consumo e o desempenho animal. Na prática, a utilização desse manejo (95% de IL) não resultou em maior produção de leite por animal, mas houve aumento dos teores de nitrogênio ureico no leite e no plasma (Voltolini et al., 2010a). Esse fato sugere uma melhora na qualidade da forragem, de forma que o teor de proteína da ração (18% de PB na MS) tornou-se excessivo. Apesar de, não se ter observado melhora na produção de leite por animal, a taxa de lotação aumentou em 30% e a produção de leite por área em 34%, o que evidencia os benefícios da utilização dessa estratégia de manejo. Benefícios adicionais foram observados por Hack (2004), em que estudou estruturas distintas de pastos de capim-mombaça, e relatou que a altura de 90 cm (95% de interceptação de luz), favoreceu a produção diária de leite com 14 kg por vaca, 30% superior a altura de 140 cm (mais de 95% de interceptação luminosa), cuja produção foi de 10,8 kg por vaca.

Apesar de sua importância, a utilização de 95% de interceptação de luz pelo produtor rural é pouco viável, em razão dos custos elevados com aparelho analisador de dossel. Nesse sentido, Carnevalli et al. (2006) e Barbosa et al. (2007) realizaram estudos pioneiros com os capins mombaça (90 cm) e tanzânia (70 cm), respectivamente, e revelaram existir uma alta relação entre o momento em que 95% da luz incidente é interceptada e a altura do dossel no pré-pastejo. Essa relação foi corroborada por Zanine (2007), Montagner (2007), Zanine et al. (2011) e Zanine et al. (2016) em avaliações com capim-tanzânia e capim-mombaça, respectivamente, indicando que a altura é um parâmetro prático e eficiente, como ferramenta de manejo de desfolhação dessas plantas forrageiras. Esse critério possibilita a definição de metas adequadas de manejo, variáveis em função da espécie e, ou, cultivar, baseadas em alturas de entrada (Índice de Área Foliar Crítico = interceptação de 95% da luz incidente) e saída dos animais, sob lotação rotativa (Nascimento Júnior et al., 2010) e, em consequência, obtendo-se forragem de melhor qualidade de distintas espécies forrageiras (Tabela 5).

**Tabela 5.** Alturas do pasto para a entrada e saída dos animais associada a 95% de interceptação luminosa pelo dossel.

Gramínea	Entrada (cm)	Saída (cm)	Referência
Capim-mombaça	90	30 a 50	Carnevalli et al. (2006), Montagner (2007)
Capim-tanzânia	75	25 a 50	Barbosa et al. (2007), Zanine et al., (2016)
Capim-marandu	25	10 a 15	Trindade et al. (2007)
Capim-xaraés	30	15 a 20	Pedreira et al. (2007); Sousa et al. (2011)
Capim-piatã	40	10 a 20	Farias et al. (2019); Prado et al. (2014)
Capim-cameroon	100	40 a 50	Voltolini et al. (2010a,b)
Capim-andropógon	50	27 a 34	Sousa et al. (2010)
Capim-decumbens	20	5 a 10	Braga et al. (2008)
Capim-mulato	30	15 a 20	Silveira (2010)

Fonte: Adaptado de Nascimento Júnior et al. (2010); Zanine et al. (2011).

Para uma mesma frequência de pastejo, é possível ainda intensificar a produção animal individual ou por área em função da altura pós-pastejo utilizada. Nesse sentido, Difante et al. (2009a) avaliaram o capim-tanzânia manejado com uma frequência de 95% de interceptação luminosa pelo dossel e duas intensidades de pastejo (25 ou 50 cm de altura pós-pastejo). Os autores revelaram porcentagem de folhas, colmos e tecido morto na altura pós-pastejo de 25 cm de 61,7, 13,4 e 25%, respectivamente, e na altura pós-pastejo de 50 cm, 59,6, 15,9 e 24,5%, respectivamente. Contudo, sem alterar os teores de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica, fibra em detergente neutro e lignina em detergente ácido.

Apesar do consumo de forragem não ter sido modificado, os pastos manejados com 25 cm de altura pós-pastejo apresentaram maior remoção de forragem (68,0 vs 45,6%) e eficiência de pastejo (90,4 vs 49,8%) quando comparado àqueles manejados com 50 cm de altura pós-pastejo (Difante et al., 2009b). Esse padrão resultou em maior ganho de peso médio diário em pastos manejados com 50 cm de resíduo (801 vs 664 g/dia), porém com menor taxa de lotação (4,9 vs 6,1 UA/ha), fazendo com que os ganhos de peso por unidade de área fossem 601 e 559 kg/ha para as alturas pós-pastejos de 25 e 50 cm, respectivamente (Difante et al., 2010). Portanto, a escolha da intensidade de desfolhação utilizada será função do sistema produtivo, podendo-se utilizar uma maior severidade de pastejo como forma de aumentar os ganhos de peso por unidade de área ou



utilizar uma menor intensidade de pastejo para promover maior ganho individual.

## **5. MANEJO MORFOLÓGICO E ECOFISIOLÓGICO COMO BASE NA COLHEITA DE FORRAGEM PARA CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS**

Como vimos anteriormente o entendimento das alturas pré e pós-pastejo como norteador do processo de colheita pelos animais à pasto, assegura que a mesma premissa é cabível no caso de colheita da forragem para produção de silagens e/ou fenos. Uma vez que, as alturas de manejo em centímetros são de fácil entendimento por parte do produtor e respeita os limites ecofisiológico das plantas. Nessa realidade é que o produtor de silagem de capim e/ou feno poderá colher a forragem o mais próximo do extrato que é consumido pelo animal no acúmulo líquido de forragem. Cabendo o produtor estabelecer uma sistema de colheita que visa a relação qualidade x quantidade, manejando para produção de várias silagens e/ou fenos ao longo do período das águas e, não centralizando em colher a forragem apenas no final do período chuvoso, marcadamente com o pasto com baixa relação folha:colmo, principalmente por estar em transição do crescimento vegetativo para o reprodutivo e com altas taxas de senescência.

Nesse contexto, Mari (2003) avaliando intervalos entre cortes de 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias no capim-marandu, observou que o aumento no intervalo entre cortes aumentou os teores dos constituintes da parede celular e declínios nos componentes potencialmente solúveis, levando a decréscimos no valor nutritivo da forragem. Como pode ser observado na Tabela 6, a estrutura do pasto marcadamente no manejo de menor tempo de colheita, proporcionou maiores valores de produção de matéria seca, com maiores percentuais de lâminas foliares e menores de colmo, levando a uma maior relação folha:colmo. O reflexo dessa estratégia que está próximo ao manejo de 95% de interceptação luminosa (colheita com intervalo de 15 a 30 dias), proporcionou uma otimização da produção de matéria seca digestível, que foi reflexo dos maiores valores de proteína bruta, menores valores de fibra em detergente neutro e maior digestibilidade da matéria seca Tabela 6.

**Tabela 6.** Produção de matéria seca (PMS), produção de matéria seca de folhas (PMSF), produção de matéria seca de colmo (PMC), relação folha:colmo (F:C), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim-marandu submetido a intervalos de corte.

Intervalo de corte	PMS/ha	PMF (%)	PMC (%)	F:C	PB (%)	FDN (%)	DIVMS
15	27,5 A	71,8 A	14,2 F	5,05 A	13,3 A	66,8 A	67,4 A
30	21,7 B	69,8 A	17,8 C	3,42 B	12,0 B	67,4 C	66,9 A
45	20,2 B	62,5 B	21,8 D	2,86 C	10,7 C	68,6 B	65,4 B
60	27,0 A	58,1 C	28,5 C	2,03 D	9,0 D	69,8 A	63,1 CB
75	28,2 A	59,6 BC	32,3 B	1,84 D	9,9 C	70,2 A	63,9 C
90	25,7 A	52,1 D	37,0 A	1,40 D	8,9 D	70,4 A	62,3 D

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem, estaticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Mari (2003).

Nesses mesmos intervalos de corte, Mari (2003) avaliou o valor nutritivo, aspectos físicos e perdas de silagens de capim-marandu (Tabela 7). O reflexo desse manejo variando intervalos de colheita (15, 30, 45, 60 e 90), foi que para a produção de silagens nos menores intervalos foi verificado os melhores valores nutricionais, maior compactação do material ensilado, pela maior densidade e melhor fermentação microbiana da silagem; ficando evidenciado que o processo de conservação por si, não é o precursor do valor nutricional da silagem, pelo contrário, a colheita das plantas rica em estruturas digestíveis favorece o crescimento microbiano que por sua vez, mantém ao máximo a integridade do material colhido.

**Tabela 7.** Teores de (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), lignina (LIG), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), densidade da silagem e perdas por gases (PG) do capim-marandu submetido a intervalos de corte.

Intervalo de Corte	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	LIG (%)	DIVMS (%)	Densidade kg/m <sup>3</sup>	PG t/MV
15	18,2B	13,8A	63,6D	3,4C	60,5A	633A	32,0B
30	19,6B	12,6AB	64,4CD	3,2CB	62,8A	607AB	30,4B
45	18,8B	11,2B	66,5C	3,3C	63,9A	569BC	38AB
60	19,5AB	7,6C	70,1B	4,0B	56,4B	530C	39AB
90	20,7B	6,7C	74,7A	6,1A	48,7C	542C	47,7A

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Mari (2003).

Avaliando a composição bromatológica, perfil fermentativo e as perdas de silagens de capim-marandu manejados em intervalos de corte de 35 e 70 cm, Cezário (2011) verificaram menores teores de fibras, maior teor de proteína bruta e menores valores de pH, N-amoniaco, perdas por gases e efluentes. Assim, manejos de colheita que disponibilizam maiores percentuais de estruturas do pasto com maior percentual de folhas e menor de material morto, levam a produção de silagem de melhor perfil fermentativo e nutricional. De forma semelhante, Lobo (2006) avaliando intervalos de corte de 40, 60, 80, 100 e 120 dias na produção de silagens de capim-elefante, observaram que os manejos de maiores frequências promoveram melhores composição bromatológicas, perfil de fermentação (pH, N-amônio e ácido láctico) e digestibilidade, assim, manejos que visam maior disponibilidade de partes nobres como folhas e colmos novos levam a uma silagem nutricionalmente mais adequada.

Ao avaliarem os componentes morfológicos do capim-tanzânia Zanine et al. (2007), observaram maiores valores de proteína bruta, menores valores de fibra em detergente neutro e ácido para folhas em expansão e expandida quando comparados as folhas em senescência e no colmo. Os autores concluíram que no âmbito nutricional, existe uma hierarquia decrescente do valor bromatológico: folha em expansão, folha expandida, colmo e material senescente (Tabela 8). Por isso, o manejo intensivo de desfolhação é uma situação pontual que favorece o desempenho animal (Euclides et al., 1999), já que o consumo máximo ocorre quando os animais estão em pastos e/ou confinados alimentados

com gramíneas forrageiras com alta densidade de folhas expandidas ou em expansão.

**Tabela 8.** Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) na folha em expansão, folha expandida, folha senescente, colmo e planta inteira.

Separação botânica	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Folha expansão	17,45a	57,06c	27,69d
Folha expandida	16,85b	60,59c	29,12c
Folha senescente	6,24d	66,92a	36,23b
Colmo	7,61c	63,29b	37,90a
CV (%)	1,60	3,98	0,42

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Zanine et al. (2007)

Outro aspecto interessante relacionando ao manejo de colheita de forma a manter uma estrutura do pasto com alto percentual de tecidos vegetais como folhas e perfilhos novos, tanto no manejo de pastejo quanto na melhoria do potencial fermentativo das silagens, foi descrito por Zanine et al. (2007), esses autores avaliaram o número de bactérias lácticas, enterobactérias, fungos e leveduras nos diferentes órgãos da planta e na planta inteira do capim-tanzânia antes de ensilar (Tabela 9). O maior valor de bactérias lácticas foi observado para o colmo das plantas (4,69 log ufc/g), seguido pela planta inteira (4,32 log ufc/g), sendo que tanto a folha expandida quanto a folha em expansão apresentaram os menores valores destas bactérias. A folha expandida apresentou o maior valor de enterobactérias e de fungos e leveduras, 5,60 e 4,52 log ufc/g, respectivamente. O menor valor da contagem de fungos e leveduras foi observado para o colmo, entretanto o menor valor de enterobactérias foi verificado para a folha em expansão (Tabela 10).

Notadamente, por se tratar de um órgão de reserva, o colmo novo, em estágio inicial de desenvolvimento, apresentou grande quantidade de carboidratos solúveis, e no caso desse experimento, o maior valor de matéria seca foi observado neste órgão, condições que, segundo McDonald (1981), favorecem o crescimento de bactérias produtoras de ácido láctico. Os autores evidenciam a grande importância de se incluir o colmo de plantas manejadas no seu período vegetativo, durante a ensilagem, como forma de garantir um

perfil de fermentação favorável. Assim reforça-se que manejar as plantas de forma intensa e frequente, de forma a garantir sua máxima taxa de crescimento é uma alternativa integrada ao manejo de pastejo e de colheita para silagens e/ou feno.

**Tabela 9.** Número de bactérias (log ufc/g) lácticas (BAL), enterobactérias (ENT) e fungos e leveduras (F e L) na folha em expansão, folha expandida, colmo e planta, antes da ensilagem.

Separação botânica	BAL	ENT	F e L
Folha expansão	3,81B	4,38C	4,44C
Folha expandida	3,73B	5,60 <sup>a</sup>	4,52B
Folha senescente	4,69A	4,91B	4,32D
Colmo	4,32AB	4,52C	5,08 <sup>a</sup>
CV (%)	5,63	1,33	1,38

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Zanine et al. (2007)

**Tabela 10.** Número de bactérias (log ufc/g) lácticas (BAL), enterobactérias (ENT) e fungos e leveduras (F e L) e pH na folha em expansão, folha expandida, colmo e planta inteira das silagens.

Separação botânica	BAL	ENT	F e L	pH
Folha expansão	7,84B	3,49A	5,15B	5,20 <sup>a</sup>
Folha expandida	7,09D	1,97B	5,65AB	4,78CB
Folha senescente	8,51A	0,00C	0,00C	4,09C
Colmo	7,40C	3,43A	6,60A	4,96B
CV (%)	0,61	2,05	4,38	7,20

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Zanine et al. (2007)

Estabelecendo manejos para cultivares de variedades de capim-buffel, Souza (2010), avaliou silagens de capim-buffel cv. Pusa Giant, Tanzânia, Buchuma e Biloela, manejados com colheitas para produção de silagens aos 20; 35; 50; 65 e 80 dias (Tabela 11). Pode-se observar que os intervalos de menores alturas de corte, promoveram maiores

densidades de compactação, maiores valores de proteína bruta, menores valores de fibra em detergente neutro e lignina, além de melhor digestibilidade. Esse manejo de maior frequência de colheita dos capins buffell, principalmente em intervalos inferiores a 50 dias de corte, promoveu uma silagem com maior potencial de produção animal. Esse fato é função da estrutura morfológica dessas gramíneas, quando colhidos pontualmente nessas idades.

**Tabela 11.** Valor nutricional de silagens de capim-buffel submetidos a idades de corte.

Cultivar	Idades de corte (dias)				
	20	35	50	65	80
Proteína bruta (% da MS)					
Pusa Giant	10,95 <sup>a</sup>	8,60 <sup>b</sup>	7,11 <sup>c</sup>	4,85 <sup>d</sup>	4,71 <sup>d</sup>
Tanzânia	12,94 <sup>a</sup>	9,00 <sup>b</sup>	6,08 <sup>c</sup>	4,65 <sup>d</sup>	4,98 <sup>cd</sup>
Buchuma	12,50 <sup>a</sup>	7,66 <sup>b</sup>	6,19 <sup>c</sup>	3,97 <sup>d</sup>	3,97 <sup>d</sup>
Biloela	11,45 <sup>a</sup>	7,95 <sup>b</sup>	6,10 <sup>c</sup>	5,05 <sup>c</sup>	5,10 <sup>c</sup>
NIDN (% da MS)					
Pusa Giant	0,38 <sup>a</sup>	0,35 <sup>ab</sup>	0,25 <sup>c</sup>	0,28 <sup>bc</sup>	0,21 <sup>c</sup>
Tanzânia	0,31 <sup>a</sup>	0,30 <sup>ab</sup>	0,21 <sup>b</sup>	0,21 <sup>b</sup>	0,22 <sup>ab</sup>
Buchuma	0,28 <sup>a</sup>	0,25 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>ab</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,22 <sup>ab</sup>
Biloela	0,27 <sup>b</sup>	0,29 <sup>b</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,38 <sup>a</sup>
FDN cp (% da MS)					
Pusa Giant	61,49 <sup>c</sup>	69,18 <sup>b</sup>	69,04 <sup>b</sup>	72,64 <sup>a</sup>	72,57 <sup>a</sup>
Tanzânia	59,52 <sup>d</sup>	66,46 <sup>c</sup>	70,90 <sup>b</sup>	72,88 <sup>a</sup>	71,50 <sup>ab</sup>
Buchuma	62,33 <sup>c</sup>	69,32 <sup>b</sup>	69,61 <sup>b</sup>	74,72 <sup>a</sup>	74,15 <sup>a</sup>
Biloela	61,63 <sup>d</sup>	69,76 <sup>bc</sup>	69,55 <sup>c</sup>	71,37 <sup>ab</sup>	71,77 <sup>a</sup>
Lignina (% da MS)					
Pusa Giant	5,23 <sup>b</sup>	6,12 <sup>b</sup>	6,23 <sup>b</sup>	7,55 <sup>a</sup>	8,53 <sup>a</sup>
Tanzânia	5,63 <sup>b</sup>	5,98 <sup>b</sup>	5,76 <sup>b</sup>	9,11 <sup>a</sup>	8,98 <sup>a</sup>
Buchuma	5,96 <sup>b</sup>	6,09 <sup>b</sup>	6,59 <sup>b</sup>	7,88 <sup>a</sup>	8,11 <sup>a</sup>
Biloela	5,49 <sup>c</sup>	6,43 <sup>bc</sup>	6,77 <sup>b</sup>	8,48 <sup>a</sup>	9,20 <sup>a</sup>
Digestibilidade in vitro da MS					
Pusa Giant	75,67 <sup>a</sup>	71,75 <sup>b</sup>	62,86 <sup>c</sup>	59,45 <sup>c</sup>	62,98 <sup>c</sup>
Tanzânia	75,97 <sup>a</sup>	70,28 <sup>b</sup>	60,68 <sup>c</sup>	60,65 <sup>c</sup>	60,24 <sup>c</sup>
Buchuma	74,03 <sup>a</sup>	67,69 <sup>b</sup>	59,98 <sup>c</sup>	56,07 <sup>c</sup>	59,40 <sup>c</sup>
Biloela	77,55 <sup>a</sup>	67,15 <sup>b</sup>	58,10 <sup>c</sup>	58,72 <sup>c</sup>	55,71 <sup>c</sup>
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )					
Pusa Giant	823 <sup>a</sup>	721 <sup>ab</sup>	669 <sup>bc</sup>	567 <sup>cd</sup>	529 <sup>d</sup>
Tanzânia	824 <sup>a</sup>	805 <sup>a</sup>	637 <sup>b</sup>	564 <sup>bc</sup>	518 <sup>c</sup>
Buchuma	929 <sup>a</sup>	650 <sup>b</sup>	619 <sup>b</sup>	559 <sup>bc</sup>	509 <sup>c</sup>
Biloela	955 <sup>a</sup>	668 <sup>b</sup>	602 <sup>bc</sup>	555 <sup>c</sup>	567 <sup>bc</sup>

Letras iguais nas linhas não diferem entre si (P<0,05).

Fonte: Adaptado de Souza (2010).

Tendo por base, que a premissa de colheita ideal deve ter por base a melhor estrutura das plantas, independente se o manejo é de pastejo, para ensilagem ou para o processo de

produção de feno, Lima et al. (2010) avaliando o desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas contendo feno de capim-elefante colhido aos 60 dias, indicação consideradas por muitos como ideal, os autores no entanto, propuseram uma redução dessa idade para 30 e 45 dias, como forma de proporcionar aos animais alimentos de melhor valor nutricional. Assim como pode ser observado no Tabela 12, os manejos de menores idades de corte proporcionaram melhores conversão alimentar, consumos de nutrientes, digestibilidade e, por consequência houve melhores ganhos de peso que o manejo tradicional de colheita aos 60 dias. Reforçando a ideia que se deve estabelecer manejos de colheita em que haja alta densidade de folhas, que no caso do processo de fenação proporciona uma rápida desidratação e por sua vez, melhora a conservação dos nutrientes.

**Tabela 12.** Ganho de peso diário (GPD), consumos médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e coeficientes de digestibilidade da PB (CDPB) e fibra em detergente neutro (CDFDN) do feno produzido com capim-elefante cv. Guaçu colhido em diferentes idades

Variável	Idade de colheita do capim-elefante (dias)		
	30	45	60
GPD (g/animal/dia)	168 a	172 a	135 b
Conversão alimentar	3,5 a	3,5 a	2,7 b
Consumo de MS (g/animal/dia)	584 a	593 a	361 b
Consumo de PB (g/animal/dia)	67,1 a	68,0 a	26,6 b
Coefficiente digestibilidade da PB (%)	64,5 a	66,6 a	46,5 b
Coefficiente digestibilidade da FDN (%)	61,5 a	57,8 a	50,1 b

Médias com letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).  
Fonte: Lima et al. (2010).

Para exemplificar que o conhecimento da estrutura morfológica da planta, gera impacto positivo não apenas em gramíneas perenes, mas também em gramíneas anuais como o milho e/ou sorgo. Em estudos com variedades de milho, Vasconcelos et al. (2005) avaliaram três safras agrícolas de treze cultivares de milho de diferentes bases genéticas, ciclo e tipos de grãos, todas adaptadas durante o período da primavera/verão, submetidos a duas alturas de colheita. Os autores concluíram que a elevação na altura de corte de 10

para 80 cm, embora tenha contribuído para diminuir a produção de matéria seca, proporcionou uma melhoria no valor nutricional da forragem, em decorrência da parte mais fibrosa e menos digestível da planta de milho não ter sido colhida.

Com a mesma expectativa de resposta, em experimentos com silagens de milho, Newman et al. (2007) avaliaram duas alturas de corte das plantas para ensilagem, um corte baixo, com média de 15 cm e, outro corte alto, com média de 39 cm, sobre parâmetros agrônômicos de produção e de composição morfológica da planta de milho (Tabela 13). Os autores observaram que o sistema de colheita na altura de 15 cm propiciou incremento de 7,1% na produção de matéria seca ensilável, em relação à altura de 39 cm. No entanto, pela melhor qualidade da fibra e de proteína bruta, a colheita na maior altura apresentou melhor relação qualidade:quantidade, por reduzir o percentual de colmo na silagem.

**Tabela 13.** Produção de forragem e teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e matéria orgânica de plantas do híbrido de milho P-30S40, utilizado para produção de silagens.

Variáveis	Altura de corte das plantas	
	Baixo (15 cm)	Alto (39 cm)
Produção matéria verde ensilável (kg/ha)	59.905 A	53.744 B
Produção de matéria seca ensilável (kg/ha)	19.144 A	17.875 B
MS da planta inteira (%)	31,95 B	33,28 A
PB do colmo remanescente (% na MS)	1,33 A	1,49 A
MO do colmo remanescente (% na MS)	96,01 B	97,34 A
FDNcp do colmo remanescente (% na MS)	65,59 A	62,17 B

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

Fonte: Adaptado de Newman et al. (2007).

Esses mesmos autores, para a avaliação dos custos de produção, avaliaram os efeitos associativos de dois tamanhos de picagem (partícula pequena ou partícula grande) e duas alturas de corte das plantas para ensilagem (corte baixo, a 15 cm, ou corte alto, a 39 cm) (Tabela 14). Os autores concluíram que não houve diferença entre os manejos quanto ao ganho de peso em confinamento; entretanto, houve pior conversão alimentar para os animais submetidos à silagem de corte baixo e partícula grande. A inclusão de

silagem de milho colhida na altura de 39 cm, com tamanho de partícula pequeno, na terminação de novilhos em confinamento, proporcionou maior lucratividade ao sistema de produção. Essa lucratividade foi marcada por aproximadamente 14% a mais de receita líquida, R\$/ha no manejo de maior altura de colheita combinado com o menor tamanho de partícula (4.175,59 reais), isso em comparação a menor altura de colheita com o menor tamanho de partícula (3.655,91 reais). Essa margem de lucro aumenta ainda mais, de for comparada ao manejo de menor altura de colheita com o maior tamanho de partícula (3.426,46 reais), nesse caso chegou a superar os 21% a mais de receita líquida (Tabela 14).

Assim ressalta-se, que o conhecimento morfológico da planta é essencial para maximizar a lucratividade na propriedade, simplesmente pelo fato de ter aumentado a altura de colheita em 24 cm, associado a melhor forma de picagem da planta de milho, proporcionou lucratividade como vimos de até 21%. Isso, não gera grandes investimentos ou ônus ao produtor é apenas regulação dos maquinários.

**Tabela 14.** Custo de produção e estimativa de cada tratamento.

Descrição	Sistema de ensilagem			
	Partícula pequena		Partícula grande	
	Corte baixo	Corte alto	Corte baixo	Corte Alto
Custo da silagem (R\$/t de MV)	24,49	25,28	23,84	24,71
Custo da MS da silagem (R\$/t)	76,63	75,90	74,61	74,30
Custo do concentrado (R\$/t)	372,50	372,50	372,50	372,50
Custo da MS do concentrado (R\$/t)	415,27	415,27	415,27	415,27
Custo da aquisição dos animais (R\$/an) <sup>1</sup>	613,98	620,40	612,88	616,00
Peso vivo inicial dos animais (kg)	335 a	336 a	334 a	336 a
Peso vivo final dos animais (kg)	482 a	480 a	481a	492 a
Rendimento de carcaça (%)	54,0 a	55,5 a	53,8 a	53,5 a
Ganho de peso (kg/dia)	1,481 a	1,487 a	1,427 a	1,587 a
Conversão alimentar	5,95 b	5,80 b	6,34 a	5,54 b
Consumo total (kg/dia de MS)	8,68 a	8,56 a	8,75 a	8,67 a
Consumo silagem (kg/dia de MS)	5,46	5,39	5,47	5,40
Consumo concentrado (kg/dia de MS)	3,22	3,17	3,28	3,27
Custo silagem (R\$/animal/dia)	0,418	0,410	0,408	0,401
Custo concentrado (R\$/animal/dia)	1,337	1,316	1,362	1,358
Custo total da dieta (R\$/animal/dia)	1,755	1,726	1,770	1,759
Custo/kg de ganho de peso (R\$)	1,185	1,161	1,240	1,108
Produção de silagem (kg/ha de MS)	19,144	17,875	19,144	17,875
Perdas físicas desensilagem (kg/ha MS)	283,3	241,3	545,6	418,3
Perdas de silagem cocho (kg/ha de MS)	1056,7	988,5	1033,8	963,5
Nº de animais terminados em 100 dias/ha	32,61	30,88	32,11	30,54



Ganho de peso vivo (kg/ha)	4.829,3	4.592,1	4.582,2	4.847,2
Custo (concentrado + silagem) (R\$/an)	178,71	175,63	180,69	179,28
Custo (concentrado + silagem) (R\$/ha)	5827,58	5423,5	5801,93	5475,3
		1		2
Peso de abate dos animais, kg de PV	481,99	481,85	480,07	492,31
Peso de carcaça quente dos animais, kg	260,00	267,60	258,70	263,40
Receita bruta (R\$/animal) <sup>2</sup>	904,80	931,25	900,28	916,63
Receita bruta (R\$/ha)	29505	28757	28907	27993
RECEITA LÍQUIDA, R\$/animal	112,11	135,22	106,71	121,25
RECEITA LÍQUIDA, R\$/ha	3655C	4175A	3426D	3702B

<sup>1</sup>Preço de compra dos animais com peso vivo médio de 336 kg = R\$ 1,83/kg, agosto de 2005.

<sup>2</sup>Preço por kg de carcaça quente = R\$ 3,48/kg, dezembro de 2005. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na linha, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Fonte: Adaptado de Newman et al. (2007).

## ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA POTENCIALIZAR A PRODUÇÃO DE SILAGENS DE CAPIM

Como vimos, o manejo ecofisiológico de pastejo ou corte para a produção de silagem de capim, as plantas, devem ser colhidos em intervalos de cortes ou alturas marcadamente no início do estágio de crescimento vegetativo, em que a planta tem uma estrutura morfológica rica em folhas novas, expandidas e recentemente expandidas, com alta capacidade de interceptar a radiação fotossinteticamente ativa, pois esse manejo acelera seu processo de rebrotação. Essa melhor fase de eficiência fotossintética da planta coincide com o momento apropriado de ser fazer a conservação de forragem, pois é observada a maior proporção de proteína e digestibilidade de nutrientes, em relação aos nutrientes totais, inclusive quando comparada à silagem de milho. No entanto, as silagens de capim apresentam baixos teores de matéria seca, de carboidratos solúveis e alto poder de tamponamento, que muitas vezes favorecem as perdas no silo, e propiciam o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, responsáveis por fermentações secundárias indesejáveis. O desenvolvimento dessas bactérias é favorecido quando a atividade de água é aumentada, devido ao excesso de umidade da forragem (McDonald et al., 1991).

Esses parâmetros (baixos teores de matéria seca e carboidratos solúveis e alto poder de tamponamento) influenciam, de maneira decisiva, na natureza da fermentação e na conservação dos capins na forma de silagem quando é colhido no máximo valor de matéria seca potencialmente digestível, e também na maioria dos casos quando colhidos



tardiamente, em todos os casos a matéria seca dificilmente se aproxima dos 30% e, como vimos piora a compactação (reduz a densidade), fermentação (reduz ainda mais os carboidratos solúveis) e o valor nutricional.

Sendo esses, os principais entraves verificados pelos técnicos para produção de silagem de gramíneas tropicais de qualidade, uma vez que pode haver o impedindo do rápido decréscimo do pH, reduzindo a eficiência de fermentação da silagem. Nessa realidade, como vimos não se recomenda que a forragem seja colhida tardiamente, ou seja, em estágio fisiológico avançado, pois a silagem de capim apresenta menor valor nutritivo. Em contrapartida, se ensilada em estágio de desenvolvimento de menor maturidade das plantas, algumas características podem interferir negativamente no processo fermentativo. Como vimos manejos que impõe a planta menor intervalo de corte levam a teores de matéria seca inferiores a 20%, sendo, recomendados valores próximos a 30% de MS (Woolford, 1984).

Nessa realidade os aditivos podem ser incluídos no processo de ensilagem de capim, justamente para potencializar a conservação desses capins colhidos em quantidade e qualidade. Aditivos são produtos adicionados à forrageira que não apresenta condições ideais para ter uma fermentação que promova o mínimo de perdas, com objetivo de melhorar a fermentação, reduzir as perdas e/ou melhorar o valor nutricional. Assim, existe uma ampla variedade de aditivos que podem ser utilizados na ensilagem, incluindo os inoculantes bacterianos, enzimas e estimulantes da fermentação (higroscópicos). Pontualmente no caso da ensilagem de capins os aditivos estimulantes de fermentação e absorventes são os mais utilizados (Neumann et al., 2010), pois são aqueles que elevam os conteúdo de matéria seca e de carboidratos solúveis, aumentando a produção de ácido láctico, minimizando as perdas de matéria seca, por gases e efluentes, resultando em menor valor de pH e N-amoniacoal (Batista et al., 2006; Bergamaschine et al., 2006).

Assim na Tabela 15, são apresentados alguns aditivos estimulantes da fermentação e absorventes, seus níveis de recomendação e a estimativa de custo em reais por toneladas e por Kg de silagem. Similarmente, na Tabela 16, podem ser verificados informações dos aditivos microbianos.

**Tabela 15.** Tipos de aditivos, níveis de recomendação e estimativa de custo em reais, por toneladas e por Kg, em gramíneas tropicais.

Forrageira	Aditivos	Quantidades	Efeito		Tipo de efeito	Autor
			%MS	%CHOS		
Capim-decumbens	Farelo de arroz	0%	24,10	-	Adsorvente e CHOS	Negrão et al.(2016)
		10%	26,03	-		
		20%	29,25	-		
Capim-mombaça	Farelo de trigo	0%	22,41b	-	Adsorvente	Zanine et al.(2006)
		20%	31,17a	-		
Capim-tifton 85	Torta de algodão	0%	25,20d	8,29	Adsorvente	Azambuja(2018)
		6%	28,37c	8,78		
		12%	31,49b	9,14		
		18%	33,56a	9,93		
Capim-tanzânia	Fubá de milho	0%	17,87b	14,03b	Adsorvente	Monteiro et al.(2011)
		10%	27,95a	15,97a		
		10%	28,89a	15,55a		
Capim-elefante	Raspa de mandioca	0%	27,50	1,20b*	Adsorvente e CHOS	Bureenok et al.(2012)
		5%	28,00	1,30b*		
		5%	29,30	2,40a*		
Capim-tanzânia	Farelo de trigo	0%	20,14	-	Adsorvente	Zanine et al.(2018)
		10%	24,10	-		
Capim-marandu	Cevada desidratada	0%	24,13	4,06	Adsorvente	Ferreira et al.(2016)
		10%	27,91	4,09		
		20%	31,02	4,12		
Capim-elefante	Milho moído	0%	20,91	4,86	Adsorvente e CHOS	Bezerra et al.(2019)
		5%	22,89	6,13		
		10%	24,93	8,37		
		20%	32,01	9,17		
Capim-elefante	Farelo de arroz**	0%	17,87	14,03	Adsorvente e CHOS	Monteiro et al.(2016)
		5%	28,42	13,85		
		10%	28,89	15,55		
		15%	32,39	16,41		
	Casca de soja***	0%	17,87	14,03	Adsorvente	
		5%	26,92	13,94		
		10%	31,62	15,20		
		15%	26,16	13,59		

\*pós ensilagem; \*\*efeito linear crescente; \*\*\* efeito quadrático na MS;

<sup>1</sup>Cotação realizada em agosto de 2019 (<http://www.clicmercado.com.br/novo/cotacoes/buscacot.asp>;  
<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/>).

**Tabela 16.** Aditivos microbiano, níveis de recomendação e estimativa de custo em reais, por toneladas, em gramíneas tropicais.

Forrageira	Aditivos microbiano	Quantidades	Efeito			
			%MS	pH	Perdas (g/kg)	Etanol (g/kg)
Milho		0	34,62a	4,04	13,62c	10,3b
	<i>L. buchneri</i>	$5 \times 10^4$ ufc/g	33,89ab	4,09	21,23bc	11,3b
		$6,65 \times 10^4$ ufc/g	32,24b	4,03	26,85bc	10,8b
	<i>L. brevis</i>	$6,65 \times 10^4$ ufc/g	34,10a	4,07	81,44a	13,5 <sup>a</sup>
$5 \times 10^4$ ufc/g		33,08ab	4,05	46,62ab	12,9 <sup>a</sup>	
Capim-mombaça	(50% <i>Pediococcus acidilactici</i> , 30% <i>L. plantarum</i> e 20% <i>Enterococcus faecium</i> )	0	30,77a	4,47	202,7	6,30
		$1 \times 10^5$ ufc/g	30,41b	4,45	126,2	6,49
Cana-de-açúcar		0	29,5a	3,62a	144c	144,1b
	<i>L. buchneri</i>	$5 \times 10^4$ ufc/g	29,3a	3,61a	213b	153,2b
	<i>L. brevis</i> + <i>Enterococcus faecium</i> + <i>L. plantarum</i>	$1 \times 10^5$ ufc/g	26,8b	3,50b	272a	185,9 <sup>a</sup>
Capim-marandu	<i>L. plantarum</i> ( $1,0 \times 10^5$ ufc/g) e <i>Pediococcus acidilactici</i> ( $3,0 \times 10^4$ ufc/g)	0	26,8c	4,7a	-	-
		$1,3 \times 10^5$ ufc/g	27,4bc	4,1b	-	-
Capim-mombaça	<i>L. plantarum</i>	0	23,1c	4,23a	-	-
		$1 \times 10^4$ ufc/g	22,9c	4,13b	-	-
		$1 \times 10^5$ ufc/g	24,1b	4,03c	-	-
		$1 \times 10^6$ ufc/g	24,8a	3,99c	-	-
Capim-elefante		0	14,07	3,79	-	11,44
	<i>L. plantarum</i>	$1 \times 10^6$ ufc/g	14,08	3,79	-	12,52
	<i>L. plantarum</i> (napier)	$1 \times 10^6$ ufc/g	15,04	3,52	-	15,25
	<i>L. paraplantarum</i> (azevem)	$1 \times 10^6$ ufc/g	14,08	3,54	-	12,71
Sorgo-forrageiro		0	23,28	3,85c	-	59,8
	<i>L. buchneri</i>	$3 \times 10^5$ ufc/g	23,20	3,89a	-	61,2
	<i>L. hilgardii</i>	$3 \times 10^5$ ufc/g	23,42	3,87b	-	69,2
	<i>L. buchneri</i> e <i>L. hilgardii</i>	$3 \times 10^5$ ufc/g	23,31	3,85c	-	65,8

<sup>1</sup>valores estimados com base na apresentação dos diversos produtos que contem estas cepas como SILOMAX®, LALSIL MILHO®, LALSIL CL®, LALSIL AS®, SILOTRATO®, SILOBAC® (Cotação realizada em agosto de 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não obstante, o produtor em seu planejamento pode em caso de um método de lotação racionada, dimensionar o número de piquete a mais somente para atender a demanda de forragem para o processo de silagem, ex. período de descanso/período de ocupação + 2. Pode-se optar por uma área reserva somente para essa condição na própria propriedade ou se for o caso alugar uma área de pasto somente para produção de silagens/fenos de capins, e em todos os casos pode-se utilizar a adubação nitrogenada como potencializado do crescimento e produtividade do pasto. A ressalva a se



considerar é que a colheita de forragem seja feita de forma a otimizar a maior produção de folhas e, mantendo as alturas pós-colheita de forma a permitir o rápido restabelecimento do pasto.

Tendo como premissa que não adianta produzir grande quantidade de forragem sem que a colheita seja eficiente, da mesma forma, não adianta produzir e colher forragem de qualidade sem possuir animal que tenha geneticamente boa resposta produtiva. Então, cabe ao técnico, maximizar o manejo da propriedade visando antecipar e atenuar ao máximo as oscilações de produção forrageira e, promovendo taxas de lotação igualitárias durante do o ano agrícola, e sem prejuízo ao ganho por animal ou ganho por área. Assim, o manejo de pastejo ecofisiológico e/ou entendimento das características morfológicas das gramíneas forrageiras seria um ponto de referencia técnica para a colheita da forragem com alta produção de matéria seca potencialmente digestível.

Por outro lado, a técnica de conservação de forragem pode também contribuir para que as metas de pré-pastejo fiquem de acordo as alturas correlacionadas com a interceptação luminosa de 95%, principalmente em casos de subpastejo, causada pela venda de animais (redução abrupta da taxa de lotação), uso de adubação e/ou irrigação que promova aumentos instantâneos na produção de biomassa, aumento da área de pastos na propriedade, etc. Por conseguinte, na condição de superpastejo, no caso inverso ao colocado, a recíproca também é verdadeira, sendo, nesse caso a conservação de forragem é uma forma de disponibilizar forragem para os animais, reduzindo a pressão de pastejo e mantendo a intensidade (período de ocupação) nos limites de alturas preconizados pelo manejo ecofisiológico.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDRADE, F.M.E. Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. 2003. 125f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- ANDRADE, R.P.; THOMAS, D.; ROCHA, C.M.C. Formação e manejo de pastagens de capim *Andropogon gayanus*. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1984. (Comunicação Técnica, 34). 5p.
- AZAMBUJA, G. G. Valor nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição de coprodutos do biodiesel. (2018). Dissertação de Mestrado. 60f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BACH, B. C. Perdas fermentativas, microbiologia e composição químico-bromatológica de silagens de milho (*Zea mays*) ou capim-mombaça (*Panicum maximum*) tratadas com aditivos microbianos.



---

(2015). Dissertação de Mestrado. 98f. Universidade Federal do Paraná.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.B.P. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SOUZA, I. S.; LIRA, K. G.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. Efeitos da adição de vagens de algaroba sobre a composição química e a microbiota fúngica de silagens de capim-elefante. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.1, p.1-6, 2006.

BERGAMASCHINE, A. F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W. V.; ISEPON, O. J.; CORREA, L. A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BEZERRA, H. F. C.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, J. S.; CARVALHO, G.G.P.; PINHO, R.M.A.; SILVA, T. C.; ZANINE, A. M. (2019). Fermentation characteristics and chemical composition of elephant grass silage with ground maize and fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria. South African Journal of Animal Science, 49(3), 522-533.

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. Grass and Forage Science, v.38, p.323-331, 1983.

BRAGA, G.J.; PORTELA, J.N.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Crescimento de folhas e hastes durante a rebrotação de *Brachiaria decumbens* sob efeito de intensidade e frequência de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008. (CD-ROM).

BUENO, A.A.O. Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. 2003. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura



---

“Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BUREENOK, S; YUANGKLANG, C; VASUPEN,K. The Effects of Additives in Napier Grass Silages on Chemical Composition, Feed Intake, Nutrient Digestibility and Rumen Fermentation. Asian - Australasian Journal of Animal Sciences, v.25,p.1248-1254, 2012.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O. et al. 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.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (Cynodon spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. Boletim da Indústria Animal, v.57, n.1, p.53-63, 2000.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross (Cynodon spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, n.6, p.919-927, 2001a.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton-85 (Cynodon spp.) submetidos a regimes de desfolha sob lotação contínua. Scientia Agricola, v.58, n.1, p.7-15, 2001b.

CARVALHO, P.C.F., RIBEIRO FILHO, H.M.N., POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.

CARVALHO, P.C.F.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N. et al. Estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre consumo e a produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 2005. p.107-124.

CEZÁRIO, Andréia Santos Perdas na ensilagem e desempenho de bovinos de corte suplementados com dietas contendo silagem de capim-marandu em duas idades de rebrotação tratadas com inoculante bacteriano. 2011. 107 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.



- COSTA, N. DE L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; SANTOS, F. J. DE S. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. *Nucleus*, v. 13, n. 2, p. 173-182, 2016.
- DA SILVA, S.C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: SIMPÓSIO EM ECOFISIOLOGIA DAS PASTAGENS E ECOLOGIA DO PASTEJO, v.2, 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2004. CD-ROM.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2., 2006, São Paulo. Anais..., São Paulo: Colégio Latino Americano de Nutrição Animal, 2006. p.1-41.
- DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. Anais. Jaboticabal: FUNEP, 1997. p. 1-62.
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. 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. dos S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; DA SILVA, S.C. da; TORRES JUNIOR, R.A. de A.; SARMENTO, D.O. de L. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.1001-1008, 2009.
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Ingestive behavior, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guinea grass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009b.
- DIFANTE, G.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Sward structure and nutritive value of Tanzania guinea grass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.1, p.9-19, 2009a.
- EDVAN, R. L. et al. Características de produção do capim-buffel submetido a intensidades e frequências de corte. *Archivos de Zootecnia*, v. 60, n. 232, p. 1281-1289, 2011.



- EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.S.; MACEDO, M.C.M. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- FARIA, D.J.G. Características morfogênicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhos em capim-braquiária sob diferentes alturas. 2009. 145f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FARIAS, L. N. ; ZANINE, A.M ; FERREIRA, D.J RIBEIRO, M.D ; SOUZA, A. L. ; G.L.V. ; PINHO, R. M. A. ; SANTOS, E. M. . Effects of nitrogen fertilization and seasons on the morphogenetic and structural characteristics of Piatã grass. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, v. 51, p. 1-11, 2019.
- FERREIRA, D. D. J., ZANINE, A. D. M., LANA, R. D. P., DE SOUZA, A. L., NEGRÃO, F. M., GERON, L. J., DANTAS, C. C. (2016). Kinetic parameters of ruminant degradation of Marandu grass silage supplemented with brewer's grain. *Ciencia e Investigación Agraria*, 43(1), 135-142.
- FERRERO, F., PIANO, S., TABACCO, E., BORREANI, G. (2019). Effects of conservation period and *Lactobacillus hilgardii* inoculum on the fermentation profile and aerobic stability of whole corn and sorghum silages. *Journal of the science of food and agriculture*, 99(5), 2530-2540.
- FERRO, M.M.; ZANINE, A.M.; FERREIRA, D.J.; DE SOUZA, L.M.; VALÉRIO GERON, L.J. Organic Reserves in Tropical Grasses under Grazing. *American Journal of Plant Sciences*, v. 06, p. 2329-2338, 2015.
- GIACOMINI, A.A.; DA SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O. de L.; ZEFERINO, C.V.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; TRINDADE, J.K. da; GUARDA, V. del'A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermittent stocking. *Scientia Agricola*, v.66, p.733-741, 2009.
- HACK, E. Variações estruturais e produção de leite na pastagem de capim-mombaça. 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004 .
- HODGSON, J. *Grazing management: science into practice*. New York: John Wiley and Sons, 1990. 203p.
- HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL



DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. p.180-202.

KORTE, C.J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of a ryegrass-dominant pasture. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v.25, p.309-319, 1982.

LIMA, G.F. C.; DANTAS, F. D. G.; LIMA, C.A.C. Forragens conservadas para o semiárido nordestino: suporte alimentar e potencial de mercado. *Revista Científica de Produção Animal*. v.20, n.2, p.83-89, 2018.

LIMA, J.A. et al. Feno de capim-elefante no desempenho de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010. Salvador. Anais... Empreendedorismo e progresso científicos na zootecnia brasileira de vanguarda.

LOBO, J. R. Avaliação da idade de corte e do uso de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e estabilidade aeróbica da silagem de capim-elefante. 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, Pirassununga.

MARI, L.J. Intervalo entre cortes em capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* (hochts. Ex a. Rick) Stapf cv. Marandu): produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 138p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. *The biochemistry of silage*. 2.ed. Marlow: Chalcomb Publications, 1991. 340p

McDONALD, P.J. *The biochemistry of silage*. New York: John Wiley e Sons, 1981. 218p.

MELLO, S. Q. S., FRANÇA, A. F. D. S., LANNA, A. C., BERGAMASCHINE, A. F., KLIMANN, H. J., RIOS, L. C., SOARES, T. V. (2008). Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008.

MONTAGNER, D.B. Morfogênese e acúmulo de forragem em capim-mombaça submetido a intensidades de pastejo rotativo. 2007. 60f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal



de Viçosa, Viçosa.

- MONTEIRO, I. J. G., DE ABREU, J. G., DA SILVA CABRAL, L., DE ALMEIDA, R. G., DOS REIS, R. H. P., NETO, A. B., PENSO, S. (2016). Ensiling of elephant grass with soybean hulls or rice bran. *Semina: Ciências Agrárias*, 37(6), 4203-4211.
- MONTEIRO, I. J. G.; ABREU, J.G; CABRAL, L. S. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; QUEIROZ, D. S.; SANTOS, M. V. F. dos. Degradação de pastagens, critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 107-151.
- NASCIMENTO JUNIOR, D; SANTOS, M.E.R.; SILVEIRA, M.C.T.; SOUSA, B.M. L.; RODRIGUES, C.S.; VILELA, H.H.; MONTEIRO, H.C.F.; PENA, K.S. Pesquisa com forrageiras de clima tropical: uma abordagem histórica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5, Viçosa, 2010. Anais... Viçosa: UFV, 2010. p.1-40.
- NEGRÃO, F. D. M., ZANINE, A. D. M., SOUZA, A. L. D., CABRAL, L. D. S., FERREIRA, D. D. J., DANTAS, C. C. O. (2016). Perdas, perfil fermentativo e composição química das silagens de capim *Brachiaria decumbens* com inclusão de farelo de arroz. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 17(1), 13-25.
- NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M. R.; FARIA, M. V.; UENO, R. K.; REINERH, L. L.; DURMAN, T. Aditivos químicos utilizados em silagens. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*, v.3, n.2, p.187-195, 2010.
- NEWMAN, Y. C.; SINCLAIR, T. R.; BLOUNT, A. S.; LUGO, M. L.; VALENCIA, E. Forage production of tropical grasses under extended daylength at subtropical and tropical latitudes. *Environmental and experimental botany*, v.61, n°1, p. 18-24, 2007.
- PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; SILVA, E.A.M.; QUEIRO, D.S.; GOMIDE, C.A.M. Características anatômicas da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forrageiras tropicais, em função do nível de inserção foliar no perfilho, da idade e da estação de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.890-899, 2002 (suplemento).
- PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. Características do processo de ingestão de



forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.

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

PENTEADO, D. C. S., SANTOS, E. M., DE CARVALHO, G. G. P., DE OLIVEIRA, J. S., ZANINE, A. M., PEREIRA, O. G., FERREIRA, C. L. L. F. (2009). Inoculação com *Lactobacillus plantarum* da microbiota em silagem de capim-mombaça. Archivos de Zootecnia, 56(214), 191-202.

PINTO, L.F.M. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de *Cynodon* spp. 2000. 124f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PRADO, D. A.; ZANINE, A. M.; CASTRO, W. J. R.; BONELLI, E. A.; BARON, D.; SANTOS, R. M. 2014. Densidade populacional de perfilhos e teores de fibra do capim piatã submetido à interceptação luminosa e lotação intermitente com duas intensidades de pastejo. Cadernos de Agroecologia. 9(2): 1-5.

QUEIROZ FILHO, J. L. DE; SILVA, D. V. DA; NASCIMENTO, I. S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, p.69-74, 2000.

RIBEIRO, J. L., NUSSIO, L. G., MOURÃO, G. B., QUEIROZ, O. C. M., SANTOS, M. C., SCHMIDT, P. (2009). Efeitos de absorventes de umidade e de aditivos químicos e microbianos sobre o valor nutritivo, o perfil fermentativo e as perdas em silagens de capim-marandu. Revista Brasileira de Zootecnia, 38(2), 230-239.

SANTOS, E.M.; PEREIRA, O.G. ; GARCIA, R.; FERREIRA, C.L.L.F.; OLIVEIRA, J.S.; Silva, T.C. Effect of regrowth interval and a microbial inoculant on the fermentation profile and dry matter recovery of guinea grass silages. Journal of Dairy Science, v. 97, p. 4423-4432, 2014.

SANTOS, M.E.R. Variabilidade espacial da vegetação, morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária. 2009. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.



- SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regime de lotação contínua. 2003. 76f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SBRISSIA, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. 2004, 171f. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: W.R.S. Mattos et al. Eds. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros, Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba-SP, 731-754, p.927, 2001.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. *Scientia Agricola*, v.58, n.4, p.655-665, 2001.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; MATTHEW, C. et al. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.
- SCHMIDT, P., ROSSI JUNIOR, P., JUNGES, D., DIAS, L. T., ALMEIDA, R. D., MARI, L. J. (2015). Novos aditivos microbianos na ensilagem da cana-de-açúcar: composição bromatológica, perdas fermentativas, componentes voláteis e estabilidade aeróbia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(3), 543-549.
- SHAH, A. A., XIANJUN, Y., ZHIHAO, D., SIRAN, W., TAO, S. (2017). Effects of lactic acid bacteria on ensiling characteristics, chemical composition and aerobic stability of king grass. *J. Anim. Plant Sci*, 3, 747-755.
- SILVA NETO, I. M. Morfogênese, acúmulo de forragem e demografia de perfilhos do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo. 2010. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- SILVEIRA, M.C.T. Estrutura do dossel, acúmulo de forragem e eficiência de pastejo em pastos de capim-mulato submetidos a estratégias de pastejo rotativo. 2010. 134 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, 2010.



SOUSA, B.M.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C.; MONTEIRO, H.C.F.; RODRIGUES, C.S.; FONSECA, D.M.; SILVEIRA, M.C.T.; SBRISSIA, A.F. Morphogenetic and structural characteristics of *Andropogon* grass submitted to different cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.2141-2147, 2010.

SOUSA, B.M.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RODRIGUES, C.S.; MONTEIRO, H.C.F.; DA SILVA, S.C.; FONSECA, D.M.; SBRISSIA, A.F. Morphogenetic and structural characteristics of *Xaraes palisadegrass* submitted to cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.53-59, 2011.

SOUZA, A. A. de.; ESPÍNDOLA, G. B. Efeito da suplementação com feno de leucena (*Leucaena leucocephala* (Larn)de Wit) durante a estação seca sobre o desenvolvimento ponderal de ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, n. 06, p. 1424-1429, 1999.

TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JÚNIOR, S.J. et al. 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.

VASCONCELOS, R.C.; VON PINHO, R.G.; REZENDE, A.V. et al. Efeito da altura de corte das plantas na produtividade de matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. *Ciência e Agrotecnologia*, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C. et al. 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, 2010b.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C. et al. 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, 2010

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C. et al. 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, 2010a.

WOOLFORD, M.K. *The silage fermentation*. New York:Marcel Dekker, 1984. 350p.



- ZANINE, A. DE M., BONELLI, E. A., FERREIRA, D. J., SOUZA, A. L., SANTOS, E. M., PINHO, R. M., PARENTE, M. O. (2018). Fermentation and chemical composition of guinea grass silage added with wheat meal and *Streptococcus bovis*. New Zealand journal of agricultural research, 61(4), 487-494.
- ZANINE, A.M., VIEIRA, B.R. Fluxo de tecidos em gramíneas. Revista Científica eletrônica de Agronomia. V.9, n.5,p.1-15. 2006.
- ZANINE, A.M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim Panicum maximum cv. Tanzânia submetido a intensidades e frequências de pastejo. 2007. 115f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- ZANINE, A.M., SOUZA, A.L., SOUSA, B.M.L., FERREIRA, D.J., NEGRÃO, F.M., BONELLI, E.A. Manejo de gramíneas tropicais sob pastejo intensivo. In: Joanis Tilemahos Zervoudakis; Antonio José Neto; Renata Pereira da Silva; Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva; Rafael Gonçalves Ferrato da Silva; Jefferso Fabiano Werner Koscheck. (Org.). Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte - SIMBOV. 97ed.Cuiabá - MT: UFMT, 2011, v. 01, p. 01-75.
- ZANINE, A.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, R.M.S.; PENA, C.K.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A. F. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. Revista Brasileira de Zootecnia, v.12, 2011.
- ZANINE, A.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, R.M.S.; Pena, C.K.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A. F. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. Revista Brasileira de Zootecnia, v.12, 2011.
- ZANINE, A.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, W.L.S.; FERREIRA, D. J. ; SILVEIRA, M.C.T. ; PARENTE, H. N. ; SANTOS, M.E.R. Morphogenetic and structural characteristics of guinea grass pastures under rotational stocking strategies. Experimental Agriculture (Print), p. 1-14, 2016.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M. Competição entre espécies de plantas. Revista de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, v.11, n.1, p.103-122, 2004.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; PEREIRA, O.G. Populações microbianas e valor nutricional dos órgãos do capim-tanzânia antes e após a ensilagem. Semina. Ciências Agrárias, v.28, p.143-150, 2007.



# I SIMPÓSIO PARAIBANO DE CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS

Tecnologias e Inovações para a Pecuária Nordestina  
19 a 21 de Setembro - 2019



---

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N.; FERREIRA, D.J.; CECON, P.R.;  
Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*.  
Ciência Rural. v.36, n.5, p.825-832, 2006.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N.; OLIVEIRA, J.S.; LANA, R.P. Hábito de pastejo  
de novilhas em pastagens do gênero *Brachiaria*. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 29, p. 365-  
369, 2008.