



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LETÍCIA MARIA DE CASTRO

**PRODUTIVIDADE VEGETAL, DESEMPENHO E
COMPORTAMENTO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM
XARAÉS SOB ALTURAS DE DESFOLHA**

LETÍCIA MARIA DE CASTRO

**PRODUTIVIDADE VEGETAL, DESEMPENHO E
COMPORTAMENTO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM
XARAÉS SOB ALTURAS DE DESFOLHA**

Dissertação de Mestrado apresentada a Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração em Produção Animal da Universidade Estadual de Londrina, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa

Londrina

2012

LETÍCIA MARIA DE CASTRO

**PRODUTIVIDADE VEGETAL, DESEMPENHO E
COMPORTAMENTO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM XARAÉS
SOB ALTURAS DE DESFOLHA**

Dissertação de Mestrado apresentada a Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração em Produção Animal da Universidade Estadual de Londrina, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marco Aurélio A. de Freitas Barbosa
Orientador- Departamento de Zootecnia
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Júlio César Damasceno
Departamento de Zootecnia
UEM – Maringá - PR

Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior
Departamento de Zootecnia
UEL – Londrina - PR

Londrina, 13 de Abril de 2012.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Antônio e Ivani;

Aos meus irmãos, Rubens Germano e Ana Carolina

Base de minha vida.

*A Cruz Sagrada seja a minha luz
Não seja o dragão meu guia.
Retira-te, satanás!
Nunca me aconselhes coisas vãs
É mal o que tu ofereces
Bebe tu mesmo os teus venenos!*

(Oração da Medalha de São Bento)

*"A vida não dá e nem empresta
Não se comove e nem se apieda.
Tudo quanto ela faz é retribuir
aquilo que nós lhe oferecemos"*

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á Deus pelo dom da vida,

Aos meus pais e irmãos, motivo pelo qual cheguei até aqui, agradeço pelo apoio incomparável,

Ao Prof^o Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa, não só orientador mas amigo, pela confiança em mim depositada,

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e incentivo à pesquisa,

Ao Sr. Raulino Westphal e toda sua família por ceder a área para o experimento e mais que isso, pela hospitalidade e confiança. Aos funcionários da Fazenda 46, Sr. Celso, Sra. Edenilson, Sr. Benigno e também ao Sr. Rodrigo e sua família,

Aos funcionários da UEL, em especial aos professores do curso, Alexandre Oba, Ana M. Bridi, Edson L. A. Ribeiro, Nilva N. Fonseca, Valter H. Bumbieris Jr., que contribuíram para minha formação profissional e pessoal. Ao setor de transportes, sempre prestativo e às funcionárias Sandra e Elenice, pela inestimável boa vontade em nos ajudar.

Aos professores que participaram do exame de qualificação, Edson L.A. Ribeiro e Rodrigo da Costa Gomes, pela valiosa contribuição.

Ao meu companheiro de mestrado Rondineli Barbero, pela amizade, e árduas horas de sol para coleta dos dados e pela jornada laboratorial que jamais será esquecida. Aos meus companheiros de curso, Aline Silva, Cícero Souza, Fernando Paiva, Franciele Bolfe, Juan Zambrano, Leandro, Ricardo V. Lopes, pelos bons momentos que juntos passamos, meus agradecimentos pelo apoio,

Ao grupo UNEFOR (Unidade de Estudos em Forragicultura), Ricardo "Juninho" Fioravanti, Rafael "Tatuí" Saad, Renan "Pimpão" Miorim, Tiago Maiola, Valdir "Valdemar" Foltran, Guilherme "Bidê" de Souza, Caio "Chicuta" Vargas, Ricardo "Mineiro" Caetano, Luana "Pucca", "Dagi" Tagliatella, Gabriela Ferrari, Ismael "Curraleiro" do Espírito Santo, Laís "Tilápia" Pirola, Luana Zambaldi, Letícia Paula, Mayara, Maura Sinico, Aurora e Vincent; pela disposição, auxílio nas atividades de campo e laboratoriais e pelo prazer da convivência, vocês são parte desse trabalho. Ao professor e amigo Fernando Massaro, do Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pela paciência, auxílio durante as análises, pelo incentivo e exemplo,

Aos meus queridos amigos Aline, Carina, Lara, Michele, Ricardo, Thales e Luciana, minha segunda família hoje e sempre guardados em meu coração. Aos amigos, distantes fisicamente, jamais em meus pensamentos: Alexandre Cardoso, Ana Estela Campos, Ana Lúcia Videira, Carlos Pavan, Cleiton Ramos, Juliana Molitor, Karoline Castro, Mariana Rinaldi, Mario Neto, Vanessa Piotto. Ao meu companheiro de coração, Arian Dardote, meu exemplo de perseverança e dedicação,

À todos aqueles que de alguma forma, contribuíram para minha caminhada até aqui. Meus sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Letícia Maria de Castro, filha de Antônio Lázaro de Castro e Ivani Nunes de Castro, nasceu em Manduri, Estado de São Paulo, no dia 02 de junho de 1986.

Em fevereiro de 2005, iniciou o Curso de Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Londrina- UEL, concluindo-o em dezembro de 2009. Ingressou no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, em nível de Mestrado em março de 2010, na área de concentração de Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina- UEL, realizando seus estudos na área de Forragicultura e Manejo de Pastagens sob orientação do Professor Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa.

Em 09 de fevereiro de 2012 submeteu-se à banca de qualificação do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, defendendo a dissertação intitulada: “*PRODUTIVIDADE VEGETAL, DESEMPENHO E COMPORTAMENTO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM XARAÉS SOB ALTURAS DE DESFOLHA*”, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração em Produção Animal.

CASTRO, Letícia Maria de. **Produtividade vegetal, desempenho e comportamento animal em pastos de capim Xaraés sob alturas de desfolha.** 2012. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência das alturas de desfolha de pastos de capim Xaraés (15, 30, 45 e 60 cm) no dossel forrageiro, na produção bovina e no comportamento animal em 2010. A área utilizada compreendeu 12 hectares, divididos igualmente em 12 piquetes, manejados sob lotação contínua, com taxa de lotação variável. Para a estimativa de massa de forragem, foi empregado o método do rendimento comparativo com quatro amostras de corte e oito estimativas visuais. Utilizou-se duas gaiolas de exclusão de pastejo por tratamento para estimar as taxas de acúmulo de MS (kg. ha. dia^{-1}). Utilizou-se três bovinos por piquete e animais adicionais como reguladores da altura, quando necessário. Os mesmos animais foram utilizados para mensuração do ganho médio diário, ganho por área e taxa de lotação. Nas avaliações de comportamento animal, analisou-se tempo de pastejo, ruminação e ócio. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado com três repetições. A intensidade de pastejo modificou significativamente a estrutura do dossel, porém não teve efeito sobre o acúmulo de forragem. Todas as alturas de desfolha apresentaram produção de massa de forragem superiores aos considerados limitantes de consumo, também apresentando produção de lâmina foliar acima do ótimo ($1.100 \text{ kg de MS. ha}^{-1}$) para ganho de peso animal nas estações verão e primavera. A relação lâmina foliar:colmo apresentou-se linear crescente na primavera e verão, facilitando a apreensão de lâminas foliares pelos animais. As menores alturas de pastejo proporcionaram maiores ganhos de peso por unidade de área ($812,1 \text{ Kg. ha}^{-1}$), enquanto as maiores promoveram maior ganho de peso individual ($0,790 \text{ kg. dia}^{-1}$). As alturas de desfolha influenciaram o tempo de pastejo dos bovinos, sendo que os menores valores foram encontrados em 46 cm e o menor tempo de ruminação em 36 cm de desfolha. Os resultados indicam que, o equilíbrio entre a produção animal e vegetal, composição estrutural do dossel e facilidade de apreensão de forragem, o capim Xaraés sob lotação contínua deve ser manejado entre 30 e 45 cm de altura na região do arenito Caiuá.

Palavras-chave: Acúmulo de forragem. *Brachiaria brizantha*. Comportamento em pastejo. Composição do dossel. Ganho de peso. Massa de forragem.

CASTRO, Leticia Maria de. **Plant productivity, animal behavior and performance on pasture grass under Xaraés heights of defoliation.** 2012. 98 p. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) - State University of Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of defoliation heights of Xaraés grass pastures (15, 30, 45 and 60 cm) in the sward in beef cattle production and animal behavior in 2010. The area comprised 12 hectares, equally divided into 12 paddocks, grazed under continuous stocking with variable stocking rate. To estimate the herbage mass were employed the method of comparative performance with four cut samples and eight visual estimates. Two grazing exclusion cages were used per treatment to estimate accumulation rates in DM (kg ha.dia^{-1}). Three animals were used for picket and additional animals as regulators of the time, when necessary. The same animals were used for measuring average daily gain, gain per area and stocking rate. In the review of animal behavior, is analyzed grazing time, ruminating and idling. The experimental design was completely randomized with three replications. The grazing intensity significantly changed the structure of the canopy, but had no effect on herbage accumulation. All heights of defoliation showed production of herbage mass above the minimum considered limiting consumption, also featuring production of the leaf blade above the optimal ($1.100 \text{ kg DM. ha}^{-1}$) for live weight gain in summer and spring. The leaf: blade stem ratio presented a linear increase in the spring and summer, facilitating the apprehension of leaf blades of the animals. The lowest grazing heights provided greater weight gain per unit area (812.1 kg ha^{-1}), while larger promoted higher individual weight gain ($0.790 \text{ kg.dia}^{-1}$). The heights of defoliation influence the time of grazing cattle, and the lowest values were found in 46 cm and less rumination in 36 cm defoliation. The results indicate that to achieve a balance animal production and plant structural composition of the canopy and easy seizure of forage grass Xaraés under continuous stocking must be managed between 30 and 45 cm high in the region of sandstone Caiuá.

Keywords: *Brachiaria brizanth.* Forage accumulation. Forage mass. Grazing behavior. Sward composition. Weight gain.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Precipitação pluviométrica, temperatura média máxima e mínima no período experimental, na região do noroeste do Paraná 34
- Figura 2:** Alturas médias mensais reais dos pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de desfolha no período de Janeiro à Dezembro de 2010 36
- Figura 3:** Precipitação pluviométrica, temperatura média máxima e mínima no período experimental na região experimental no Noroeste do Paraná 52
- Figura 4:** Alturas médias mensais reais dos pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de desfolha no período de Janeiro à Dezembro de 2010 54
- Figura 5:** Relação lâmina foliar: colmo em pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas nas estações verão, outono, inverno e primavera 58
- Figura 6:** Ganho médio diário (GMD em $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$) e Ganho por área ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de PV) em pastos de capim Xaraés durante o ano experimental..... 59
- Figura 7:** Taxa de lotação animal ($\text{UA}\cdot\text{ha}^{-1}$) de pastos de capim Xaraés submetidos a diferentes alturas de desfolha durante o ano experimental..... 61
- Figura 8:** Tempo despendido (minutos) nas atividades diárias de pastejo, ruminação e ócio de bovinos de corte manejados em pastos de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha onde A: 15 cm; B: 30 cm; C: 45 cm e D: 60 cm, em função do período do dia (12 horas)..... 71
- Figura 9:** Tempo despendido (minutos) nas atividades diárias de pastejo, ruminação e ócio de bovinos de corte manejados em pastos de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha em um período de 12 horas..... 78
- Figura 10:** Taxa de bocados de bovinos de corte manejados em pastos de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha..... 80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise de solo da área experimental constituída por capim Xaraés realizada em profundidade de 0-20 cm ao início do período experimental	33
Tabela 2: Massa de forragem média (kg de MS. ha ⁻¹) de lâminas foliares, colmos+bainhas, material senescente e massa total em pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo nas estações experimentais	37
Tabela 3: Taxa de acúmulo médio (kg de MS ha.dia ⁻¹) de lâminas foliares, colmos+bainhas, material senescente e acúmulo total de pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo	41
Tabela 4: Peso médio (g) do perfilho; número de lâminas foliares verdes e de lâminas senescentes por perfilho de pastos de capim Xaraés manejados sob diferentes alturas de pastejo	42
Tabela 5: Análise de solo da área experimental constituída por capim Xaraés realizada em profundidade de 0-20 cm ao início do período experimental	51
Tabela 6: Massa de forragem média (kg de MS. ha ⁻¹) de lâminas foliares verdes e massa de forragem total em pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo nas estações experimentais.	55
Tabela 7: Composição bromatológica média de lâminas foliares verdes de pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo.	56
Tabela 8: Composição bromatológica da coleta por simulação de pastejo de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha.....	81

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 PRODUÇÃO VEGETAL E ESPÉCIE FORRAGEIRA	15
2.2 PRODUÇÃO ANIMAL E COMPORTAMENTO EM PASTEJO	20
3 REFERENCIA	23
4 OBJETIVOS	28
4.1 OBJETIVO GERAL	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
5 ARTIGO 1	30
Produção de forragem e composição estrutural de pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo	30
5.1 Introdução	31
5.2 Material e Métodos	32
5.3 Resultados e Discussão	36
5.4 Conclusões	45
5.5 Referências	46
6 ARTIGO 2	48
Desempenho de bovinos de corte em pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo	48
6.1 Introdução	50
6.2 Material e Métodos	51
6.3 Resultados e Discussão	54
6.4 Conclusões	62
6.5 Referências	62

7 ARTIGO 03	65
Comportamento ingestivo de bovinos mantidos em capim Xaraés manejado em diferentes alturas de pastejo	65
7.1 Introdução.....	67
7.2 Material e Métodos.....	68
7.3 Resultados e Discussão.....	70
7.4 Conclusões.....	82
7.5 Referências	83
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
ANEXOS	86

1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte bovina brasileira, detentora do maior rebanho comercial do mundo (BRASIL, 2011), é considerada a principal exportadora mundial de carne (IBGE, 2009) e, portanto, apresenta importante papel na economia e sociedade do país. Contudo, a atividade ainda apresenta baixos índices de produção e os principais fatores responsáveis são a inadequação do manejo das pastagens e a sazonalidade forrageira (Euclides et al., 2001).

O alto valor da terra e a concorrência com outras atividades rurais têm exigido que pesquisadores, técnicos e produtores busquem tecnologias que viabilizem a atividade pecuária, aumentando o retorno econômico da mesma (Hellbrugge et al, 2008).

Nesse sentido, esforços têm sido despendidos pela pesquisa na tentativa de aperfeiçoar a utilização dos recursos forrageiros disponíveis e dos novos cultivares. A utilização dos mesmos, muitas vezes sem critérios (Sorio, 2008), leva ao baixo aproveitamento de seu potencial.

Em ecossistemas de pastagens, as necessidades de plantas e animais em pastejo são conflitantes, uma vez que a comunidade de plantas precisa manter sua área foliar com elevada eficiência fotossintética e os animais precisam ser alimentados com forragem de boa qualidade (Andrade, 2003). Por essa razão, é importante o entendimento das características estruturais do dossel forrageiro condicionadoras e determinantes de respostas tanto de plantas como de animais.

A produção animal individual está associada ao alto consumo de pasto de boa qualidade e este à estrutura do pasto, já o desempenho por unidade de área está ligado a produtividade do pasto, ou seja, a taxa de lotação (Barbosa et al., 2006).

É possível, de acordo com Difante et al. (2009), controlar a estrutura do pasto ao ajustar-se o manejo de acordo com a altura de desfolha do dossel. Esta forma de manejo permite mensurar a eficiência de cada componente do ecossistema pastoril e encontrar um balanço entre produção, utilização de forragem, e a conversão em produto animal (Hodgson, 1990). Da Silva (2004) sugere que, para cada forrageira, existe uma amplitude de altura específica para que as metas de produção possam ser alcançadas.

Para o capim Xaraés, cultivar que desempenha representativa importância no cenário de produção de bovinos à pasto, essa amplitude ainda não está totalmente esclarecida, sendo importante determinar qual a melhor altura de pastejo na produção de bovinos de corte, sem prejudicar o dossel forrageiro, principalmente em solos de baixa fertilidade natural.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO VEGETAL E ESPÉCIE FORRAGEIRA

As plantas forrageiras apresentam qualidades e limitações individuais a cada espécie, as quais devem ser comparadas para seleção no ecossistema desejado, considerando os fatores abióticos e bióticos (Quadros, 2005) e subsidiando recomendações de utilização nos diferentes sistemas de produção.

O gênero *Brachiaria* é caracterizado pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerante a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para outras espécies forrageiras. Ocupam grande parte das áreas de pastagens exóticas no Brasil, contribuindo de forma marcante para a produção de ruminantes, sendo que cerca de 90% da carne bovina produzida no país tem origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em pastagens (Anualpec, 2009). Contudo, baixa tecnologia envolvida e a inexistência de ajustes de manejo em situações particulares (Barbosa et al., 2007), podem levar a baixa produtividade animal nestas pastagens.

A maior parte da produção bovina de corte em pastagens fundamenta-se em dois gêneros: *Brachiaria* e *Panicum* que, por serem gramíneas tropicais, apresentam produção, tanto no aspecto de qualidade quanto em quantidade, distribuídas em dois períodos distintos, águas e seca.

Em média, 80 a 90% da produção total estão concentradas nas épocas de chuvas e altas temperaturas. Esse ponto de estrangulamento da produção de bovinos à pasto e deficiências nutricionais da mesma, acabam levando ao efeito sanfona, onde na seca os animais acabam não ganhando peso ou, como na maioria das vezes, perdendo parte do que foi ganho na época das águas (Figueiredo et al., 2007). Com a exposição desse problema, espécies que prolonguem sua produtividade com qualidade de massa verde e com florescimento tardio, são visadas no sistema.

O cultivar Xaraés foi coletada em Burundi, África, e liberada pela Embrapa em 2003 após 15 anos de avaliações. Suas folhas são lanceoladas e longas, com poucos pelos e de coloração verde-escura, colmos finos, e grandes inflorescências. Seus principais atributos positivos são a alta produtividade, especialmente de folhas, a rápida rebrota e o florescimento tardio concentrado em maio/junho, prolongando o pastejo até o período seco. Também confere a essa cultivar, moderada resistência às cigarrinhas das pastagens.

Apresenta bom valor nutritivo e alta capacidade de suporte, que resulta em cerca de 20% maior produtividade animal por hectare do que a cultivar Marandu (Valle et al., 2004), embora promova desempenho individual inferior. Possui vantagens, como maior velocidade de rebrota quando comparada à outras braquiárias e também maior produção de forragem, o que garante maior taxa de lotação e resulta em melhor produtividade por área, sendo em média 795 kg de MS. ha⁻¹. ano quando que para Marandu, esses valores ficam em torno de 670 kg. ha⁻¹. ano (Euclides et al., 2009).

Em dados de Valle e Resende (2003), o cultivar Xaraés apresentou taxas de crescimento das folhas nos períodos de água e seca, respectivamente, de 28,2 e de 9,8 kg. ha⁻¹. dia, enquanto as do cv. Marandu foram de 17,9 e 6,7 kg. ha⁻¹. dia.

O cv. Xaraés visa atender as necessidades de produção de bovinos e a diversificação de pastagens dentro do gênero *Brachiaria*. Surge como alternativa ao monocultivo do cv. Marandu e aos problemas gerados por essa prática tais como a pressão de seleção para pragas, doenças e as extensas áreas de morte em várias regiões do país dessa forrageira (Euclides, 2009).

Apesar da importância já expressa, os critérios de manejo para o capim Xaraés sob lotação contínua empregando principalmente altura de pastejo, parâmetro prático para orientar a desfolha e facilmente aplicável à campo, ainda não estão bem estabelecidos. Os trabalhos mais expressivos utilizando manejo por metas de altura para o capim Xaraés são os de Flores et al. (2008), Galbeiro (2009) e Carloto et al. (2011).

Flores et al. (2008) constataram que o consumo de forragem pelos animais em pastos de capim Xaraés é limitado pela variação na estrutura do dossel. Em trabalhos desses autores, utilizando alturas de desfolha de 15, 30 e 45 cm para as cultivares Xaraés e Marandu, considerando características estruturais do dossel, consumo de forragem e produtividade animal, concluiu-se que o capim Xaraés exige práticas de manejo diferenciadas, quando comparado ao capim Marandu, que deve ser manejado entre 25 e 40 cm de altura e o capim Xaraés a 40 cm.

Galbeiro (2009), quando trabalhou com capim Xaraés manejado em 15, 30 e 45 cm de desfolha e analisou sua produção de forragem e as características estruturais dos pastos, confirmou os dados encontrados por Flores et al. (2008), devendo o mesmo ser utilizado entre 30 e 45 cm de altura, dependendo dos objetivos de produção de forragem e metas de desempenho animal.

Ainda Carloto et al. (2011), trabalhando no período de janeiro a junho de 2008, com as mesmas alturas de desfolha que Flores et al. (2008) e Galbeiro (2009), e

avaliando o valor nutritivo, a estrutura do dossel, a ingestão de forragem e a produção animal em pastos de capim Xaraés, constatou que a produção de forragem decresceu com o aumento da intensidade de pastejo. Os pastos com 15 cm de altura apresentaram o maior valor nutritivo porém, o ganho médio diário foi semelhante entre as diferentes alturas de manejo, em média, 730 g por novilho.

Segundo esse autor, o pasto de capim Xaraés manejado a 30 cm apresenta menor influência de condições ambientais adversas e portanto sob lotação contínua, o mesmo deve ser utilizado entre 15 e 30 cm de altura, durante o período das águas.

Contudo, nota-se que a altura de manejo do capim Xaraés encontrado pelos autores, ficam muito próximos do limite máximo dos tratamentos utilizados, portanto trabalhos testando alturas superiores a 45 cm se justificam. Outro fator de teste é o ambiente ainda não estudado: a região do arenito Caiuá, solo de baixa fertilidade natural porém, que representa a maior parcela da atividade pecuária do Paraná (SEAB, 2011)

De acordo com Da Silva e Nascimento Jr. (2006), cada cultivar tem sua amplitude de condições de pasto específica, dentro da qual a produção de forragem e valor nutritivo variam muito pouco, devendo a mesma ser respeitada para que não haja um colapso na população de plantas, o que pode fazer com que a pastagem entre em um processo irreversível de degradação.

O processo produtivo de sistemas pastoris é caracterizado, de acordo com Hodgson (1990), por três fases: crescimento (acúmulo de forragem em quantidade e qualidade a partir da fixação da luz incidente), utilização (colheita eficiente da forragem produzida pelos animais em pastejo) e conversão (transformação dos nutrientes ingeridos em produto animal).

As fases de crescimento e conversão apresentam pouca eficiência (Da Silva e Nascimento Jr., 2006), consequência da falta ou pouco controle sobre os fatores interferentes: na fase de crescimento, os principais são a intensidade e qualidade da luz incidente, temperatura e precipitação. Já para a conversão, a dependência de atributos relacionados com o mérito genético do animal e processos fisiológicos que ocorrem no interior de seu organismo.

A etapa de utilização é a que apresenta a maior eficiência relativa no uso da energia produzida por ser consequência de que a maioria dos processos inerentes à colheita de forragem pelo animal em pastejo seja passível de manipulação e monitoramento (controle do período de descanso e de ocupação dos piquetes, taxa de lotação, práticas de conservação e suplementação) (Sbrissia & Da Silva, 2001).

A eficiência de utilização pode ser definida como a proporção da produção de forragem que é removida pelos animais em pastejo antes que esta entre em processo de senescência. Porém, a eficiência de colheita de pastagens acaba sendo esquecida em função da constante busca por altos valores de desempenho animal levando, na maioria das vezes, à baixa produção animal por hectare e excesso de perda de forragem por senescência (Sarmiento, 2004).

Os processos anteriormente citados apresentam relação antagônica entre si, com conflito evidente entre necessidades de plantas e animais caracterizado pela demanda do mesmo componente vegetal: folhas jovens, não sendo possível a maximização simultânea dos processos envolvidos (Andrade, 2003).

O conhecimento da reação da comunidade de plantas à desfolha é básico para se conceber uma estratégia que propicie um balanço aceitável de produção entre fator animal e vegetal, sem comprometer a perenidade da pastagem (Rodrigues & Rodrigues, 1987).

A produtividade das gramíneas decorre da contínua emissão de perfilhos e folhas, principal constituinte da área fotossinteticamente ativa e eficiente, produzidas de acordo com uma programação morfogênica e sofrendo influência de fatores como ação da luz, temperatura, água, nutrientes e ainda da desfolha (Pedreira et al, 2007).

Para Nascimento Jr. & Adese (2004), em sistemas de lotação contínua, de acordo com a altura de manejo adotada e dentro dos limites ecofisiológicos de resistência ao pastejo, pode-se ter desde uma comunidade com elevado número de perfilhos leves até uma com baixo número de perfilhos pesados.

A recuperação das plantas forrageiras após a desfolha deve-se tanto ao teor de compostos de reservas quanto à área foliar remanescente (Lupinacci, 2002). De acordo com Carvalho et al. (2006), em pastejos lenientes e frequentes, a área foliar remanescente é a principal responsável por promover a recuperação da planta.

Portanto, a estrutura de uma pastagem é resultado de uma interação contínua entre a desfolha do animal e o crescimento da planta (Carvalho e Moraes., 2005). Quando o manejo da pastagem prioriza o desempenho individual do animal, utilizando-se baixas taxas de lotação e assim possibilitando a seleção da dieta, não ocorre perfilhamento, mas sim um provável alongamento de colmos com o decorrer do tempo, o que pode limitar o consumo de forragem (Santos et al, 2004).

Nessa ocasião, a pastagem passa a acumular grande quantidade de material morto, devido a senescência por sombreamento, e aumentam as perdas pelo pastejo como pisoteio e acamamento (Da Silva & Nascimento Jr. 2007). Além do mais, o incremento no

desempenho animal ocorre até um limite, após o qual o elevado tamanho das folhas e a maturidade excessiva da forragem ingerida podem limitar o consumo e o desempenho animal (Andrade, 2003).

Quando o ganho por área é priorizado, aumentando-se a taxa de lotação, menor é a área foliar disponível para interceptação de radiação, e o resultado é o crescimento num ritmo inferior das pastagens, influenciando diretamente sobre a taxa de acúmulo (Carvalho et al, 2006) e conseqüentemente no potencial da taxa de lotação.

Para Soares Filho (2009), o conhecimento da dinâmica de acúmulo de biomassa em um pasto é de grande importância para o estabelecimento de práticas de manejo que respeitem os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras. A longo prazo, de acordo com Da Silva e Sbrissia (2010), taxas de lotação muito altas levam a diminuição das reservas orgânicas da forrageira e assim, aumento da população de invasoras no dossel, culminando na degradação da pastagem se manejos de reposição de nutrientes não forem aplicados.

A eficiente utilização da forragem depende da adoção da taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte da pastagem, ou seja, uma pressão ótima de pastejo (Gomide et al 1997) na qual a planta consiga manter reservas para a reconstituição das áreas fotossintéticas.

Para Gomide et al. (1997) a perenidade e a estabilidade da pastagem, dependem de manejos como a adoção de pressão de pastejo compatível com a capacidade de suporte da pastagem onde, taxas de lotação muita acima e muito abaixo dessa capacidade resultam em subestimativas do desempenho animal e da produção animal por área.

Em alturas de pastejo mais elevadas, onde o mesmo é baseado na quantidade de lâminas foliares remanescentes e preservação de meristemas apicais, as proporções de material senescente e morto no pasto são elevadas, aumentando o desperdício (Corsi et al., 1994 apud Andrade, 2003).

Portanto, em lotação contínua, deve ser estabelecida a altura do pasto na qual assegure recuperação contínua da massa foliar que está sendo removida pelos animais em pastejo, otimizando o consumo e desempenho animal (Nascimento Jr. & Adese, 2004). Desta forma, o entendimento dos fatores que restringem o consumo de forragem pode ser de grande importância como elemento auxiliar no estabelecimento de manejos que permitam superar tais limitações e melhorar a utilização das pastagens (Galbeiro, 2009).

Além de afetar o comportamento ingestivo do animal, a altura da pastagem correlaciona-se positivamente com a ingestão de forragem (Gontijo Neto et al., 2006) e apresenta relação mais consistente com as respostas de plantas e animais quando comparada a

características como massa de forragem e índice de área foliar (Hodgson, 1990). Isso ocorre por essa característica possuir maior relação com respostas de produção de forragem em qualquer condição (Flores, 2008), além de ser a característica mais importante na determinação da habilidade competitiva das plantas pela luz (Haynes, 1980).

Quanto maior a altura, maior a quantidade de forragem disponível para o animal (Carvalho e Moraes., 2005) e maior a possibilidade de alta ingestão, uma vez que a altura potencializa a profundidade de bocado (Carvalho, et al. 2001), determinando o alcance da forragem pelos animais.

No entanto, alturas muito elevadas podem limitar o consumo dos animais em pastejo, pois um aumento excessivo na altura do dossel pode representar maior tempo para formação do bocado e assim, diminuição da taxa de ingestão, pois a massa de forragem exerce efeito na estrutura do dossel, alterando a proporção dos componentes folha, colmo e material morto (Cano et al, 2004).

Euclides et al. (2009) demonstrou que as relações lâmina foliar: colmo e lâmina foliar: material senescente tem mais importância do que valor nutritivo das forragens no controle do ganho de peso dos animais. De acordo com Matta (2008), alta relação lâmina foliar: colmo representa forragem com elevados teores de proteína, digestibilidade e consumo, além de conferir a gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte.

Também confere a gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte, por representar um momento de desenvolvimento fenológico, em que os meristemas apicais se apresentam mais próximos ao solo, e portanto, menos vulneráveis à destruição (Oliveira, 2006).

2.2 PRODUÇÃO ANIMAL E COMPORTAMENTO EM PASTEJO

O Brasil apresenta condições climáticas favoráveis à produção de forragens em grande parte do seu território, e conseqüentemente, a produção de ruminantes (Barbosa et al., 2006) portanto, as pastagens são a forma mais prática e economicamente viável para alimentar bovinos (Barcellos, 1996) uma vez que o próprio animal colhe seu alimento constituindo assim, a base para a pecuária brasileira (Góes et al, 2003).

O sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais,

comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (Pardo et al., 2003).

O desempenho dos bovinos é dependente de suas características genéticas sob influência do ambiente, principalmente do consumo voluntário da forragem. Níveis máximos de desempenho estão relacionados com uma oferta de forragem de cerca de duas a três vezes as necessidades diárias do animal (Da Silva e Corsi, 2003), na qual a utilização do recurso forrageiro decai para cerca de um terço do total possível.

Em pastagens sob lotação contínua, embora a eficiência de produção e o consumo de forragem por hectare sejam maiores em pastos mantidos sob pastejo intenso, o consumo que determina o desempenho animal é potencializado em pastos mantidos sob menor intensidade de pastejo (Nascimento Júnior et al., 2004), não sendo possível maximizar simultaneamente desempenho animal e produção animal por área.

Baixos ganhos de peso vivo refletem em ciclos de produção longos, com aumento nas necessidades totais de nutrientes, portanto o desempenho animal satisfatório é uma meta importante a ser alcançada (Paulino et al, 2000). Outro fator importante a ser considerado é a eficiência da produção de bovinos em pasto, a qual é dependente da quantidade e da concentração de nutrientes na forragem consumida diariamente pelos animais em pastejo (Da Silva, 2011) sendo a quantidade mais importante que a qualidade do material ingerido.

Sabe-se que não apenas o nível de oferta, mas a forma como a forragem é ofertada aos animais (estrutura do dossel) afeta de forma decisiva o comportamento ingestivo e o consumo (Carvalho et al., 2007). As diferenças entre o valor nutritivo da forragem apresentada ao animal e aquele da forragem consumida são grandes, pois os animais, ao selecionarem a dieta, consomem alimento de valor nutritivo superior ao da forragem ofertada (Modesto et al., 2004).

De acordo com Brâncio et al. (2003), o estudo do comportamento de pastejo auxilia no entendimento de como os animais ajustam este comportamento em função das variações observadas no pasto e no meio ambiente. Esse tipo de estudo parece ter grandes perspectivas de utilização, pois em geral não necessitam de equipamentos caros e sofisticados e não dependem de análises laboratoriais complexas, e possibilita definir as características dos animais e do relvado que influenciam o consumo e fornece informações sobre as relações causais entre forragem e animal que controlam a resposta de ambos.

Euclides et al. (2002) obtiveram correlações negativas entre tempo de pastejo e as variáveis: porcentagem de folhas verdes, disponibilidade de folhas verdes,

disponibilidade de matéria seca verde e ganho de peso e correlação positiva entre tempo de pastejo e proporção de material morto na pastagem.

Segundo Carvalho et al. (2001), o manejo das pastagens deve ocorrer de maneira que o alimento seja oferecido ao animal em uma estrutura que potencialize suas ações de pastejo. Para Modesto et al. (2004), o animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores, que podem influenciar a ingestão de forragem entre eles, sobressai a oportunidade de selecionar a dieta. A seleção permite compensar a baixa qualidade da forragem pela ingestão de partes mais nutritivas das plantas promovendo aumento no tempo total de pastejo, e assim levar ao baixo ganho animal.

Até certo ponto os animais têm a capacidade de aumentar a taxa de bocados ou o tempo de pastejo para apreender maior quantidade de forragem em um pasto com estrutura de difícil apreensão (muito alto ou muito baixo) porém, chega um ponto que o gasto energético do animal não compensa o gasto de energia para colher a forragem e a queda no ganho de peso dos animais (Zanine et al., 2006).

Por conseguinte, a aplicação de manejo do pasto que permita uma estrutura que viabilize o máximo possível a colheita da forragem pelos animais e que não comprometa o dossel forrageiro é desejável.

3 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F.M.E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** 141p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) -“Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- AGRAFNP. **Anuário da pecuária brasileira.** AgraFNP. Anualpec 2009., 2009.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, N.; CECATO, U. et al. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p., 2006.
- BARBOSA, M.A.A.F.; OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, A.M.M.A.F. **Produção de carne bovina a pasto.** In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. (Org.). Bovinocultura de Corte: Desafios e Tecnologias. 1 ed. Salvador: EDUFBA, 2007, v. 1, p. 271-310.
- BARCELLOS, A.O. Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados: **Anais...** Brasília: EMBRAPA-CPAC, p.130-136. 1996.
- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum Jacq.* sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento** (MAPA). 2011. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>>. Acesso em 31/10/2011.
- CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D. B. et al. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 1, p.97-104, 2011.
- CARVALHO, P.F.; CARVALHO, J.K.; TRINDADE, S.M. et al. Consumo de forragens por bovinos em pastejo. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; DA SILVA, S. et al. SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2007. p.177-218.
- CARVALHO, G.G.P.; FERNANDES, F.E.P.; PIRES, A.J.V.; ZANINE, A.M. Características morfogênicas, padrões de desfolhação e qualidade de gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, n. 2, 2006.

- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Manejo Sustentável em Pastagem, 1., 2005, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. p.1-20.
- CARVALHO, P.C. de F.; MARCAL, G.K.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853.871.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; et al. Valor Nutritivo do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) Pastejado em Diferentes Alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1959-1968, 2004.
- DA SILVA, S.C. Intensificação da produção animal em pasto por meio do manejo do pastejo. In: Simpósio de Produção Animal a Pasto, 1, 2011, Maringá. **Anais...** Maringá. Universidade Estadual de Maringá, 2011. P. 163-188.
- DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. Análise de componentes principais entre características morfológicas e estruturais em capim-marandu sob lotação contínua. **Ciência Rural**, v.40, p.690-693, 2010.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecofisiologia de Plantas Forrageiras. In: PEREIRA, O.G., OBEID, J.A., NASCIMENTO Jr., et al (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, III, Viçosa, 2006. **Anais...** Viçosa : UFV, 2006, p.1-42.
- DA SILVA, S.C. Fundamentos para manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p.347-385.
- DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; DA SILVA, S.C.; DE FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio Sobre Manejo De Pastagens, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 155-186.
- DIFANTE, G. dos S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do et al. Ingestive behaviour, herbage in take and grazing efficiency of beef cattles teerson Tanzânia guinea grass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1001-1008, 2009.

- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. do. et al. Valor nutritivo da forragem e producao animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.44, p.98-106, 2009.
- EUCLIDES, V.P.B. **Produção de carne em pasto**. III Simpósio de Forragicultura e Pastagens. **Anais...** Lavras-MG, 2002.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- FIGUEIREDO, D.M. ; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.L. et al. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1443-1453, 2007.
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C. 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.
- GALBEIRO, S. **Características morfogênicas, acúmulo e qualidade da forragem do capim xaraés submetido a intensidades de pastejo sob lotação contínua**. 2009 Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2009.
- GÓES, R.H.T.B.; MANCIO, A. B., LANA, R.P. et al. Desempenho de novilhos Nelore em pastejo na época das águas: ganho de peso, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.214-221, 2003.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. et al. Fluxo de tecidos em *Brachiaria decumbens*. In: Reunião Anual Soc. Bras. Zootecnia. **Anais...** Juiz de Fora, vol. 2. Forragicultura, p.117-119, 1997.
- GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR, D. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p.60-66, 2006.
- HAYNES, R.J. **Competitive aspects of the grass legume association**. Advances in Agronomy, v.15, p.1-117, 1980.
- HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.3, p.723-730, 2008.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: Wiley, 1990. 203p.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Pecuária Municipal, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>. Acesso em 30/04/2011.
- LUPINACCI, A.V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte.** 2002. 160p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura .Luiz de Queiroz./Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MATTA, P.M.da. **Crescimento inicial de capim Mombaça sob influência de diferentes níveis de sombreamento.** Embrapa. (Documentos, Embrapa Agrobiologia) 18p. Seropédica. RJ. 2008.
- MODESTO, E.C.; TEIXEIRA, M.C.; ANDRADE, P.B. et al. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-árido nordestino. In: In: XLI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Campo Grande –MS, 2004, CD-ROOM.
- NASCIMENTO JR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM. **Anais...** Viçosa-MG, 2004. P.289-346.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C; ADESE, B. Perspectivas futuras do uso de gramíneas em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 41, 2004. Campo Grande, Anais..., Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. p.130-141.
- OLIVEIRA, A.A.A. **Efeito da temperatura de pré-secagem na digestibilidade e nos fracionamentos da proteína e do carboidrato em gramíneas tropicais.** 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Campo Grande, MS, 2006.
- PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. **Suplementos Múltiplos para Recria e Engorda de Bovinos em Pastejo.** 2000.
- PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.281-287, fev. 2007.
- QUADROS, D.G. de. In: SIMPOGECO – Simpósio do grupo de estudos de caprinos e ovinos - Mini-curso “Pastagens para caprinos e ovinos”. 2. Salvador: UFBA. 34p. 2005.

- RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C. et al. (Eds.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Assoc. Bras. Pesq. Da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 203-225.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. et al. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. Disponibilidade de Forragem e Desempenho Animal Durante a Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004.
- SARMENTO, D.O.I. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu a regimes de lotação contínua**. 76p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) -“Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- 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, 927 p. 2001.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (SEAB). **Tabela de pecuária de corte**. Disponível em: <http://www.seab.pr.gov.br>. 2011. Acesso em: Agosto de 2011.
- SOARES FILHO, C.V. **Características morfofenológicas, perdas de nitrogênio por volatilização, reservas orgânicas e sistema radicular do capim-Tanzânia fertilizado com doses de nitrogênio**. 101 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária. Universidade Estadual Paulista. Faculdade Araçatuba. 2009.
- SORIO, A. Sustentabilidade nos sistemas de produção de bovinos, visão administrativa sobre o método Voisin. **Revista de Política Agrícola Brasília**: Ano XXVIII, n.3, abr/jun 2008.
- VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M. et al. **O capim-Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 2004.
- VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. et al. Lançamentos de cultivares forrageiras: o processo e seus resultados – cvs. Massai, Pojuca, Campo Grande, Xaraés. In: NÚCLEO DE ESTUDOS EM FORRAGICULTURA, 4., 2003, Lavras. **Proceedings...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. p.179-225.
- ZANINE, A. de M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J. Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocadas de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electrónica de Veterinaria, REDVET**, v. 7, n 1, 2006.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Objetivou-se com este trabalho encontrar a melhor altura de desfolha para produção de bovinos de corte em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob lotação contínua e taxa de lotação variável em solos de baixa fertilidade natural.

4.2 Objetivos Específicos

Determinar o potencial de produtividade das estruturas pastejáveis nas diferentes alturas dos pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés por intermédio da avaliação de:

- Massa de forragem e taxa de acúmulo das estruturas morfológicas;
- Composição estrutural do dossel e características de perfilhos.

Avaliar o efeito das alturas de pastejo na produção de bovinos de corte usando os parâmetros:

- Taxa de lotação;
- Ganho de peso médio diário e ganho por área.

Analisar o comportamento ingestivo de bovinos de corte influenciados pelas diferentes alturas de pastejo a partir de:

- Tempo dispendido nas atividades diárias de pastejo, ruminação e ócio;
- Taxa e ciclo de bocados;
- Composição bromatológica do material colhido por simulação de pastejo

Artigos redigidos de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia (ANEXO G)

5 ARTIGO 1

Produção de forragem e composição estrutural de pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo

Resumo: Objetivou-se com este estudo analisar a produção de massa seca, taxa de acúmulo de forragem e a composição estrutural de pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo em sistema de lotação contínua. A área experimental foi de 12 hectares divididos em piquetes de um hectare cada. Os tratamentos aplicados foram 15, 30, 45 e 60 cm de desfolha, utilizando-se bovinos da raça Nelore para atingir as alturas pretendidas. A cada 28 dias fez-se a coleta de quatro amostras reais e oito amostras visuais para rendimento comparativo nas parcelas experimentais. Utilizou-se duas gaiolas de exclusão de pastejo por unidade experimental para estimar as taxas de acúmulo de kg/ha de MS. O material de corte foi levado para laboratório para a separação dos componentes morfológicos (lâminas foliares verdes, colmo+bainha e material senescente), pesagem e determinação de matéria seca. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três repetições cada. Houve efeito dos tratamentos em todas as estações para a produção de massa total, exceto na primavera. Na estação verão e primavera pode-se observar os maiores valores para lâminas foliares, acima do ótimo (1.100 kg de MS. ha⁻¹) para ganho de peso animal. Já no inverno, observou-se os maiores valores de material senescente como previsto. A taxa média de acúmulo não apresentou diferença significativa em função dos tratamentos exceto para colmo e massa total no verão e colmo no outono. Os perfilhos mais pesados apresentaram-se no outono e os maiores valores para número de folhas verdes por perfilho ocorreram no outono, já para folhas senescentes por perfilho, no inverno. Pastos manejados nas alturas entre 45 e 60 cm de desfolha, apresentaram boa produção de massa de forragem e do constituinte lâmina foliar.

Palavras-chave: Desfolha, Estruturas morfológicas, Massa de forragem, Sazonalidade de produção, Taxa de acúmulo.

Forage production and structural composition of pastures of Xaraés grass managed in different grazing heights

Abstract: The objective of this study to analyze the production of dry mass accumulation rate and the structural composition of *palissadegrass* Xaraés, pastures under managed grazing at different heights in continuous stocking. The experimental area was 12 acres divided into paddocks of one hectare each. The treatments were 15, 30, 45 and 60 cm defoliation height, using Nelore beef cattle to reach the desired heights. In periods of 28 days made up the collection of four cut samples and eight visual samples for comparative performance in the experimental plots. Two grazing exclusion cages were used per treatment to estimate accumulation rates $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ DM. The cut material was taken to the laboratory for separation of the botanical components (green leaf, stem and senescent material), weighing and determination of dry matter. The experimental design was the completely randomized with three repetitions. There were treatments effects at all seasons for the production of total mass, except in the spring. In summer and spring seasons can observe the highest values for leaf blades, leaf blade above the optimal ($1.100 \text{ kg DM}\cdot\text{ha}^{-1}$) for live weight gain. In the winter, were the highest values of senescent material observed as expected. The average accumulation showed no significant difference in the treatments except for stem and total mass in the summer and fall stalk. The tillers were heavier in the fall and the highest values for number of green leaves per tiller occurred in the fall, but for senescent leaves per tiller occurred in the winter. Swards grazed at heights between 45 and 60 cm defoliation, had good production of herbage mass and leaf constituent.

Keywords: Accumulation rate, Defoliation, Forage mass, Morphological structures, Seasonal production.

5.1 Introdução

A cultivar Xaraés lançada pela Embrapa em 2003, tem como principal objetivo propiciar a diversificação das espécies forrageiras nas pastagens do gênero *Brachiaria* (Valle et al., 2004), sendo possível alcançar produtividade satisfatória mesmo em solos de baixa fertilidade natural.

A otimização do uso do recurso forrageiro, possibilita a máxima colheita de material verde ou o mínimo de perda por senescência (Difante, 2011), levando ao ponto de equilíbrio entre os componentes do ecossistema e sua sustentabilidade.

Os resultados atuais com forrageiras, demonstram a interferência que a estrutura do dossel tem sobre o acúmulo e o valor nutritivo da forragem produzida (Alexandrino et al. 2004). O conhecimento sobre essas respostas fisiológicas da forrageira ao meio ambiente e às mudanças estruturais auxiliam na tomada de decisões referentes ao manejo do pastejo imposto (Galzerano et al. 2011) e o pastejo baseado em alturas de desfolha podem se tornar uma alternativa viável (Da Silva & Nascimento Júnior, 2007), desde que se conheça as respostas morfofisiológicas da planta .

As respostas para o capim Xaraés sob lotação contínua, utilizando manejo por metas de altura ainda não foram esclarecidos, principalmente em áreas extensas de teste e em solos de arenito que são caracterizados por baixa fertilidade natural.

Objetivou-se com esse estudo encontrar a melhor altura de manejo de pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejados em quatro alturas de desfolha por bovinos de corte em sistema de lotação contínua a partir da quantificação da produção de massa seca, acúmulo de forragem e da composição estrutural do dossel em solos de baixa fertilidade natural.

5.2 Material e Métodos

O experimento aprovado pelo comitê de ética em experimentação animal da Universidade Estadual de Londrina sob registro nº 56/09, foi realizado em uma área constituída por *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, estabelecida em fevereiro de 2009 utilizando-se 5 kg de sementes comerciais puras e viáveis por hectare para sua formação. O

período experimental compreendeu janeiro a dezembro de 2010, sendo 30 dias prévios ao início do experimento destinados ao estabelecimento das alturas pretendidas.

O solo da área experimental é conhecido como Arenito Caiuá, considerado como franco-arenoso, com relevo suave-ondulado e de baixa fertilidade natural (Barbosa et al., 2006), cuja análise química apresentou os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise de solo da área experimental constituída por capim Xaraés realizada em profundidade de 0-20 cm ao início do período experimental

pH em água	Ca	Mg	Al	H+Al	P	K	V%
	cmol _c /dm ³				mg/dm ³		
5	1,4	0,4	0	1,3	3,1	105	61,4

Foram aplicadas quatro toneladas de cama de aviário e ainda 60 kg de P₂O₅, 60 kg de N e 16 kg de K₂O por hectare, parcelados em duas aplicações, sendo a primeira incorporada ao solo na ocasião de plantio, e a segunda por cobertura no início da primavera.

A área total foi de 12 hectares em uma fazenda comercial no município de Cidade Gaúcha- Noroeste do Paraná, com 550 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Cfa (subtropical úmido com verão quente), com precipitação total média anual de 1300 milímetros. Dados referentes à precipitação (mm) e temperaturas máximas e mínimas médias (° C) (Figura 1) foram registrados em estação metereológica regional do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR)- Paranavaí-PR.

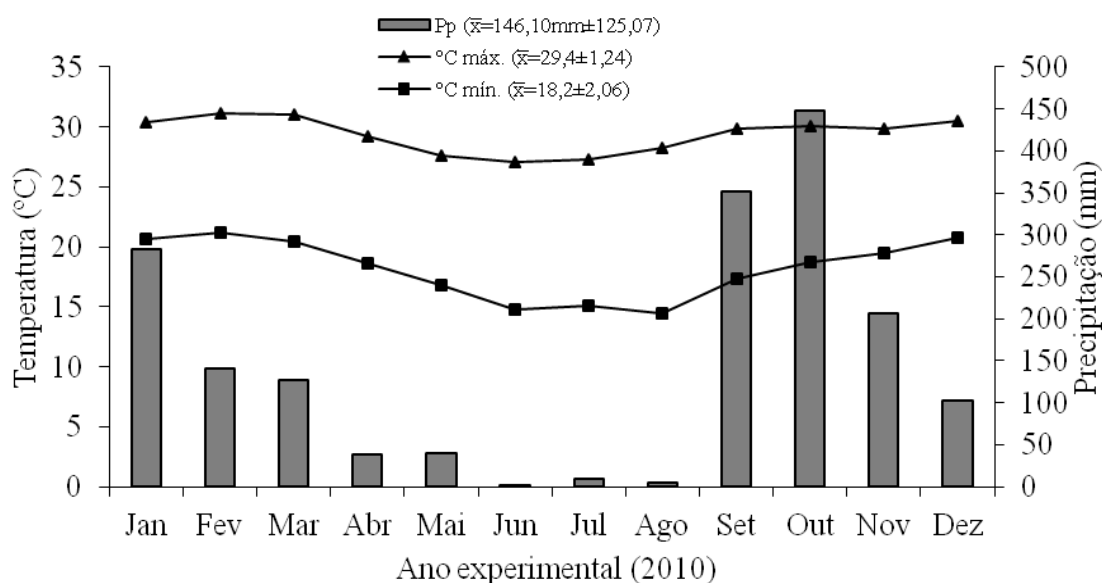


Figura 1 - Precipitação pluviométrica, temperatura média máxima e mínima no período experimental, na região do noroeste do Paraná.

A área experimental foi dividida em 12 piquetes de um hectare cada, submetidos a pastejo contínuo com taxa de lotação variável. Os tratamentos consistiram em quatro alturas de desfolha (15, 30, 45 e 60 cm) em pastos formados de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, com três repetições por tratamento.

Todos os piquetes continham cochos plásticos e bebedouros de concreto com acesso livre para os animais e constantemente foram supervisionados para garantir o fornecimento de sal mineralizado e água potável durante todo período experimental.

Utilizou-se por piquete, três bovinos machos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) com idade média inicial de 15 meses, pesando 340 kg de peso vivo (PV) em média, castrados e vermifugados previamente ao experimento para manutenção da altura do dossel forrageiro. Os animais foram pesados à entrada no experimento e a cada 28 dias, após 12 horas de jejum. Conforme a necessidade de ajuste, para manutenção das alturas pretendidas, animais adicionais eram introduzidos ou retirados, de acordo com o método “Put-and-take” (Mott & Lucas, 1952).

As estimativas de alturas do dossel forrageiro foram realizadas a cada 14 dias de intervalo. Utilizou-se 30 mensurações de altura do dossel por piquete, a qual correspondia à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua graduada.

Mediante utilização de duas gaiolas de exclusão de pastejo (4 m^2) por unidade experimental, foram estimadas as taxas de acúmulo médio de forragem ($\text{kg. ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de MS). As gaiolas foram dispostas nas pastagens, de onde foram coletadas, ao lado da mesma, a massa de forragem em quadros de $0,25 \text{ m}^2$ no dia da inclusão da gaiola e após 28 dias, dentro da gaiola, e, assim, sucessivamente durante todo período experimental.

As diferenças entre fora e dentro das gaiolas permitiu estimar o acúmulo de forragem (kg. ha^{-1} . de MS) no período e, dividindo-se pelos dias de permanência das gaiolas, estimou-se a taxa de acúmulo médio (kg. ha^{-1} . dia de MS), em cada parcela experimental.

Para a estimativa de massa de forragem (kg. ha^{-1} de MS) foi empregado o método do rendimento comparativo (Haydock & Shaw, 1975) onde realizou-se em cada piquete, quatro amostras de corte e oito estimativas visuais por quatro observadores treinados.

Após o corte, a forragem foi conduzida ao Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina (LANA), onde se efetuou a separação e pesagem de 20 perfilhos por unidade experimental e quantificação do número de lâminas foliares verdes e senescentes por perfilho.

Em seguida, houve a separação do material amostral entre seus constituintes: lâminas foliares verdes, colmos+bainhas e material senescente, com a devida pesagem dos componentes. Procedeu-se em seguida a secagem em estufa de circulação de ar forçada à $60\pm 5^\circ\text{C}$ por 72 horas e posterior secagem em estufa de 105°C para a determinação da matéria seca final (Mizubuti et al., 2009) e quantificação percentual dos componentes estruturais do dossel.

O efeito da altura de pastejo nas variáveis dependentes foi avaliado por análise de variância ($P < 0,05$) e de acordo com os resultados do teste F, aplicou-se análise de regressão nas variáveis contínuas de acordo com os procedimentos estatísticos do software Saeg® (*Sistema de análises estatísticas e genéticas*, versão 9.1, 2007).

5.3 Resultados e Discussão

As alturas reais dos tratamentos (Figura 2), em alguns períodos, não corresponderam às alturas pretendidas inicialmente, principalmente no final do inverno quando foi necessário realizar a roçagem para controlar a alta quantidade de colmos presentes no experimento.

As massas de forragens médias de lâminas foliares, colmos+bainhas, material senescente e massa total (Tabela 2), expressos em kg de MS. ha⁻¹, sofreram influência das alturas de desfolha, em sua maioria, com exceção de lâminas foliares no inverno e primavera, material senescente no verão e de todas as estruturas na primavera.

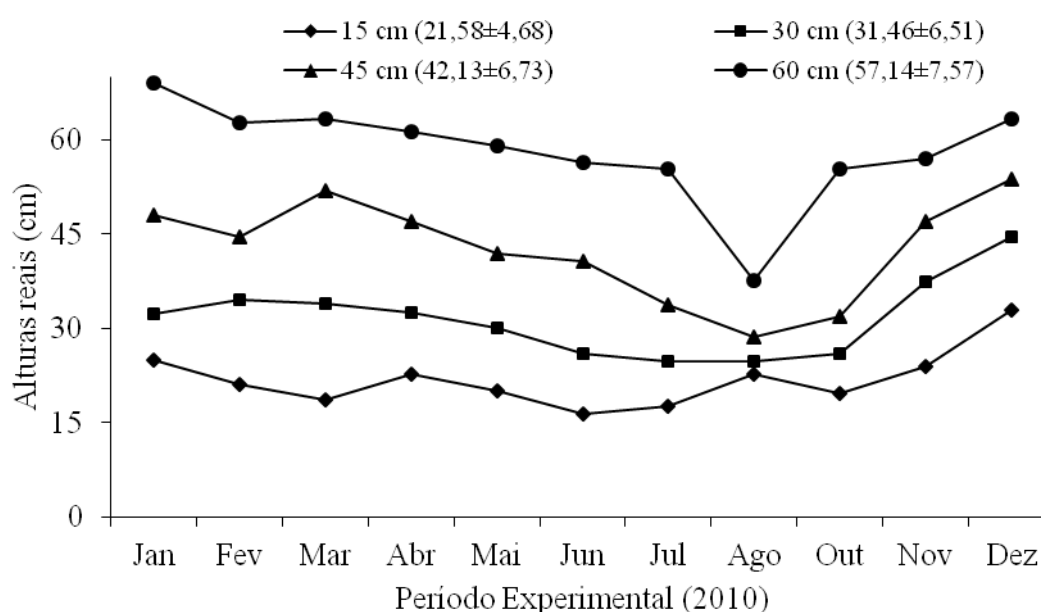


Figura 2 - Alturas médias mensais reais dos pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de desfolha no período de Janeiro à Dezembro de 2010

Houve efeito da altura de desfolha para massa de lâminas foliares nas estações verão e outono, onde as mesmas apresentaram comportamento linear crescente com o aumento da altura de desfolha. Os menores valores para massa de lâmina foliar ocorreram no outono e inverno, o que pode ser resultado da queda da intensidade de luz e outros fatores climáticos com a chegada do outono.

Considerando-se os períodos experimentais primavera e verão como período das águas e; outono e inverno como período seco, pode-se observar que nos pastos mantidos em maiores alturas de dossel, a estacionalidade foi ligeiramente mais acentuada. Os pastos mantidos a 45 e 60 cm de altura de desfolha apresentaram produção de forragem dividida de forma que 70,6% e 69,8% da produção anual de lâminas foliares respectivamente foram produzidas no período das “águas”. Para o mesmo período, nas alturas mais baixas, 15 e 30 cm de altura de desfolha, esses valores caíram para 68,4% e 67,7% de produção de lâminas foliares.

Tabela 2 - Massa de forragem média (kg de MS. ha⁻¹) de lâminas foliares, colmos+bainhas, material senescente e massa total em pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo nas estações experimentais.

	Altura (cm)				Equação	CV(%)	R ²
	15	30	45	60			
Lâminas foliares verdes							
Verão	1494	1563	2480	2516	$\hat{Y}=1018,18+26,5532x$	46,1	0,84
Outono	574	547	818	1034	$\hat{Y}=330,980+11,0024x$	71,7	0,87
Inverno	818	861	901	932	NS	30,0	-
Primavera	1513	1385	1648	2027	NS	55,8	NS
Colmos+Bainhas							
Verão	1459	1916	2430	1875	$\hat{Y}=215,272+96,0439x-1,12391x^2$	54,8	0,87
Outono	569	1178	2756	2973	$\hat{Y}=-328,356+58,6100x$	71,0	0,93
Inverno	555	788	1410	1214	$\hat{Y}=-194,099+53,0878x-0,476663x^2$	31,7	0,84
Primavera	676	668	828	645	NS	61,6	-
Material Senescente							
Verão	694	838	789	661	NS	109,3	-
Outono	1779	2418	2125	2258	$\hat{Y}=1697,01+14,1221x$	39,9	0,60

Inverno	2121	2378	3393	3246	$\hat{Y}=1687,46+29,2695x$	39,5	0,81
Primavera	1326	1848	1848	1128	$\hat{Y}=13,5102+99,4835x-1,37937x^2$	52,2	1,00
Massa total							
Verão	3648	4317	5699	5053	$\hat{Y}=3280,48+37,3173x$	45,8	0,66
Outono	2922	4144	5700	6590	$\hat{Y}=1699,63+83,7347x$	44,9	0,99
Inverno	3495	4028	5705	5393	$\hat{Y}=2812,49+49,1512x$	30,3	0,80
Primavera	3516	3902	4324	3801	NS	38,9	-

NS=Não Significativo ($P>0,05$)

Esses valores indicam que a condição do dossel influencia a estacionalidade de produção de forragem. Porém, não apresenta diferença drástica entre os tratamentos, o que pode ter ocorrido devido às características genéticas do capim Xaraés de florescimento tardio e rápido, com maior influência na produção de lâminas foliares do que os fatores ambientais.

A variável massa de colmos+bainhas apresentou comportamento quadrático nas estações verão e inverno com pontos de máxima em 42,72 cm e 55,68 cm respectivamente e comportamento linear durante o outono, não apresentando diferença significativa durante a primavera.

Notou-se uma tendência de encontrar os menores valores de matéria seca de colmos+bainhas nos tratamentos 15 e 30 cm, em comparação aos de 45 e 60 cm, explicado pela intensidade do pastejo para manter as menores alturas, controlando-se assim a produção. A utilização intensa dos assimilados para o alongamento do colmo e inflorescência no final do outono e inverno, podem ocasionar deficiência de nutrientes no aparecimento e expansão foliar, cessando, desta forma, o crescimento de lâminas foliares (Monteiro e Moraes, 1996 apud Cano, 2004).

Nas estações outono e inverno, os valores de massa seca de colmos+bainhas, superaram os valores de massa seca de lâminas foliares para todos os tratamentos, com exceção do tratamento 15 cm no inverno. Esses resultados podem afetar negativamente o desempenho animal, devido à baixa contribuição para a dieta, relacionado ao valor bromatológico dessa

estrutura, quanto para a manutenção de partes pastejáveis no dossel forrageiro (lâminas foliares verdes). Uma vez que o material colmo se torna constante no dossel, se não for manejado, pode levar ao acúmulo excessivo, dificultando a formação do bocado e o consumo de lâminas foliares provenientes da rebrota no início da primavera, pois a estrutura é irritante para o espelho nasal dos bovinos.

O colmo tem a função de sustentação no arranjo espacial da planta em busca de luminosidade, além de translocação de assimilados para as folhas, importante principalmente em períodos que favoreçam o crescimento (Andrade, 2003). Provavelmente por essa razão foram observados no período do verão, os maiores valores para colmos, época de grande produção de forragem e menor morte de tecidos.

Durante o verão, não se encontrou efeito dos tratamentos para massa de material senescente, diferente do comportamento linear crescente encontrada no outono e inverno e comportamento quadrático durante a primavera, alcançando o ponto máximo em 36 cm de desfolha.

Os maiores valores de massa de material senescente esteve altamente associado aos meses de maior déficit hídrico. Dados de Flores et al. (2008) trabalhando com cv. Xaraés e cv. Marandu (manejados em alturas de 15, 25 e 40 cm), apresentam decréscimo no percentual de material morto à medida que se aumentou a altura do dossel.

A massa de forragem total, apresentou comportamento linear crescente em função das alturas com exceção da estação primavera onde não se observou diferença entre os tratamentos. Os valores encontrados para massa de forragem total no outono nos pastos de maior altura de manejo provavelmente refletem a menor intensidade de pastejo e a recusa do material nas camadas inferiores do dossel na estação anterior, entrando assim, em processo de senescência ocorrendo o efeito acumulativo durante o próximo período.

Segundo Minson (1990), a massa de forragem pode limitar o consumo dos animais em pastejo, sendo que a mesma deve ser superior a $2.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS de massa total, o que é considerado limite mínimo disponível em pastos de gramíneas tropicais para não restringir o consumo de forragem, limite atingido neste experimento mesmo no inverno.

Entretanto, segundo Euclides (2000), quando há grande acúmulo sazonal de material morto, o consumo de forragem pelo animal não está correlacionado ao total de forragem disponível, mas sim, ao percentual de massa seca de lâmina foliar verde o que reafirma a necessidade do estudo da composição estrutural do dossel.

Essa autora observou relação assintótica entre o ganho de peso dos animais e a massa seca de lâminas foliares em pastos de *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu manejados sob lotação contínua. O ponto de máximo ganho animal foi atingido quando a massa de lâmina foliar verde foi de $1.100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. A produção de lâminas encontrada nesse experimento, atingiram produção acima do ótimo para ganho animal durante a estação primavera e verão, o que não ocorreu durante o outono e inverno.

Sbrissia (2008) trabalhando com pastos de capim Marandu submetidos à lotação contínua com metas de altura de 10, 20, 30 e 40 cm de altura, encontrou uma amplitude ótima de condições de pasto dentro da qual não existe diferenças para produção de forragem compreendida entre 20 e 40 cm.

Os valores para taxa de acúmulo para as variáveis lâminas foliares, colmos+bainhas, material senescente e acúmulo total (Tabela 4), não apresentaram diferença significativa nas diferentes alturas e nas estações experimentais, exceto para taxa de acúmulo de colmo no outono (efeito quadrático com ponto de mínima em 28,27 cm de desfolha) e taxa de acúmulo total no verão (efeito linear).

Relacionado a estrutura colmo, Trindade et al. (2007) encontrou comportamento semelhante aos deste experimento em seus estudos com *Brachiaria brizantha*, indicando que no verão o acúmulo de matéria seca de colmo, é maior do que nas outras estações do ano.

Os valores de taxa de acúmulo total de capim Xaraés obtidos no verão nas alturas de 45 e 60 cm, ficam acima dos valores obtidos por Andrade et al. (2003), quando o mesmo não encontrou diferença para essa variável trabalhando com alturas de desfolha de 20, 30 e 40 cm para o capim Marandu (132,6 kg de MS ha⁻¹.dia⁻¹). Já Galbeiro (2009) encontrou diferenças na taxa de crescimento do capim Xaraés entre as alturas 15 e 45 cm sendo que a altura 30 cm apresentou taxas intermediárias.

Pequeno (2010) pesquisando o capim Xaraés nas alturas 15, 30 e 45 cm não encontrou diferenças no acúmulo de forragem e sugeriu que este resultado pode ser explicado em razão destas alturas estarem dentro de uma amplitude de índice de área foliar, onde os mais altos apresentam fotossíntese mais alta compensada por uma taxa de respiração também mais elevada.

Tabela 3 - Taxa de acúmulo médio (kg de MS ha.dia⁻¹) de lâminas foliares, colmos+bainhas, material senescente e acúmulo total de pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo

	Altura (cm)				Média Geral	CV(%)	P
	15	30	45	60			
Lâminas Foliares							
Verão	40,31	35,72	37,91	41,91	38,96±35,16	92,09	NS
Outono	18,73	28,68	24,05	18,20	22,41±20,57	91,67	NS
Inverno	5,11	4,94	7,69	4,07	5,45±8,22	53,64	NS
Primavera	25,80	30,12	33,17	40,00	32,27±32,53	101,60	NS
Colmos + Bainhas							
Verão	31,84	25,08	73	62,14	48,02±48,73	94,35	NS
Outono*	21,30	14,35	10,09	33,76	-	127,02	0,011
Inverno	7,74	7,75	7,08	2,42	6,25±8,02	127,32	NS
Primavera	159,50	151,55	154,00	144,66	152,43±38,99	25,89	NS
Senescente							
Verão	23,77	28,11	34,71	34,75	30,33±33,07	110,27	NS

Outono	36,40	49,80	46,83	41,22	43,56±47,55	110,86	NS
Inverno	47,02	55,11	51,92	64,03	54,51±23,14	42,24	NS
Primavera	0,99	0,82	3,23	2,20	1,80±5,61	133,50	NS
Total							
Verão**	95,91	88,92	145,62	138,91	-	72,46	0,042
Outono	76,47	92,74	80,96	93,16	85,83±72,62	86,01	NS
Inverno	59,87	67,77	66,72	70,54	66,22±22,91	35,22	NS
Primavera	186,30	182,50	190,40	186,80	186,51±55,95	30,60	NS

*: $49,9528-2,33871x+0,0341358x^2$

** : $70,9639+1,23611x$

NS= não significativo ($P>0,05$)

Contudo, nota-se que os coeficientes de variação encontrados para essa variável apresentaram-se altos, o que pode ter influenciado para a não detecção de diferenças entre as alturas de desfolha, necessitando-se de um número maior de repetições para a detecção das possíveis diferenças.

O peso médio de perfilhos bem como número de lâminas foliares verdes e senescentes por perfilho (Tabela 04) apresentaram resultados onde, o primeiro foi influenciado pelos tratamentos nas estações outono e inverno, com comportamento linear e quadrático (ponto de máxima em 48,5 cm de desfolha) respectivamente.

Tabela 4 - Peso médio (g) do perfilho; número de lâminas foliares verdes e de lâminas senescentes por perfilho de pastos de capim Xaraés manejados sob diferentes alturas de pastejo

	Altura (cm)				Equação	R ²	CV(%)
	15	30	45	60			
Peso Médio do Perfilho							
Verão	3,17	4,97	5,53	2,80	NS	-	-
Outono	4,16	6,02	6,81	7,32	$\hat{Y}=3,77009+0,0616955x$	0,74	71,7
Inverno	2,30	2,80	3,65	3,19	$\hat{Y}=0,905118+0,103696x-0,0010694x^2$	0,86	56,4
Primavera	1,90	1,28	2,61	1,55	NS	-	63,2
Número de Lâminas Verdes por Perfilho							
Verão	2,90	2,70	3,00	1,70	$\hat{Y}=1,99624+0,0715845x-0,00124039x^2$	0,78	37,3
Outono	3,32	3,27	3,54	3,35	NS	-	42,1
Inverno	3,15	2,98	2,97	2,46	$\hat{Y}=3,40833-0,0137222x$	0,81	70,94

	2,28	1,30	2,50	2,01			
Primavera	2,28	1,30	2,50	2,01	NS	-	53,6
Número de Lâminas Senescentes por Perfilho							
Verão	0,16	0,01	0,17	0,01	NS	-	95,4
Outono	1,24	1,60	1,50	1,64	$\hat{Y}=1,22083+0,738889x$	0,63	84,04
Inverno	2,04	3,00	2,80	2,96	$\hat{Y}=1,06309+0,083739x-0,000888378x^2$	0,8	63,2
Primavera	0,95	0,01	0,16	0,01	$\hat{Y}=1,9288-0,0831452x+870,087x^2$	0,83	37,3

NS= Não Significativo (P>0,05).

O peso de perfilhos é um dos componentes que está diretamente ligado ao aumento na produção de matéria seca da planta, porém deve-se também avaliar o percentual de cada estrutura que contribui para o aumento de peso do mesmo. Perfilhos mais pesados, de acordo com Difante et al. (2011) são a resposta pela competição por luz onde os mesmos se tornam mais desenvolvidos (maior peso e comprimento). Para Santos et al. (2009), a elevação do peso do perfilho também pode ser em resposta ao período de inflorescência, levando a hipótese de que o maior peso no outono, deve-se ao processo de alongamento de entre-nós em perfilhos reprodutivos.

O número de lâminas foliares verdes por perfilho foi influenciado pelas alturas de desfolha nas estações verão e inverno com comportamento quadrático e linear respectivamente.

O número de lâminas senescentes por perfilho apresentou os maiores valores na estação inverno quando comparado às demais estações sendo a equação quadrática, com ponto de máxima em 47,13 cm de altura, a que melhor se ajustou quando se analisou o efeito das alturas de desfolha. Para as demais estações a mesma apresentou-se não significativa no verão, linear no outono e cúbica na primavera.

Valores para a variável número de lâminas foliares verdes são relativamente constantes dentro de cada espécie, devido ao mecanismo decorrente do tempo limitado de vida da folha. Essa constância é determinada por características genéticas e influenciado por condições

climáticas e de manejo onde, em determinado momento, para cada folha que senesce, uma nova folha surge (Silva, 2006 apud Alves et al., 2008).

Valores para a variável número de lâminas foliares verdes são relativamente constantes dentro de cada espécie, devido ao mecanismo decorrente do tempo limitado de vida da folha. Essa constância é determinada por características genéticas e influenciado por condições climáticas e de manejo onde, em determinado momento, para cada folha que senesce, uma nova folha surge (Silva, 2006 apud Alves et al., 2008).

Reis et al. (2009) encontraram resultados durante o verão para o capim Xaraés com o mesmo sustentando de 5,5 a 6,0 folhas vivas por perfilho. Os autores utilizaram tempos de descanso de 36 e 48 dias e corte correspondente à 25 cm de altura. Já o número de 4,73, encontrados por Martuscello et al. (2005) para o mesmo capim utilizando diferentes doses de nitrogênio, se aproximam mais dos encontrados neste experimento.

O maior número de folhas senescentes por perfilho no inverno provavelmente ocorreu devido aos fatores climáticos desfavoráveis como menores pluviosidade e luminosidade e ainda por reflexo do maior sombreamento da estação anterior, visto que no outono, apresentou-se os maiores valores para lâminas verdes causando assim a morte das folhas no extrato inferior.

5.4 Conclusões

Pastos de capim Xaraés devem ser manejados entre 45 e 60 cm de desfolha, uma vez que essa condição tem efeito favorável sobre as características produtivas e estruturais do dossel como maior massa de lâmina foliar e menores perdas por senescência.

5.5 Referências

- ALEXANDRINO, E. NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOSQUIM, P.R. et al. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- ALVES, J.S.; PIRES, A. J.V.; MATSUMOTO, S.N. et al. Características morfológicas e estruturais da *brachiaria decumbens* stapf. submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.1-10, 2008
- ANDRADE, F.M.E. **Valor nutritivo da forragem e desempenho de bovinos de corte em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidos a regimes de lotação contínua.** 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens), Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2003.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, N.; CECATO, U. et al. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p., 2006.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; et al. Valor Nutritivo do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) Pastejado em Diferentes Alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1959-1968, 2004.
- DIFANTE, G.dos S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S. C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.955-963, 2011
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2200-2208, 2000.
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRAO, M.P.C. 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, p.1355.1365, 2008.
- GALBEIRO, S. **Características morfogênicas, acúmulo e qualidade da forragem do capim xaraés submetido a intensidades de pastejo sob lotação contínua.** 2009 Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2009.
- GALZERANO, L.; MALHEIROS, E.B.; RUGGIERI A. C.; Desenvolvimento das características do dossel do capimxaraés e suas inter-relações. **Scientia Plena**. v. 7, n. . 11, 2011.

- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v. 15, n. 76, p. 663-670, 1975.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n° 5, p.1475-1482, 2005.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1 ed. Londrina, Paraná.: EDUEL- Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009. v. 1. 228p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Anais...**Pensylvania State College, 1952. p.1380-1395
- PEQUENO, D.L.P. **Intensidade de pastejo como condicionante da estrutura do dossel e da assimilação de carbono de pastos de capim Xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf. cv. Xaraés] sob lotação contínua**. 2010. Dissertação. (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens)- Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2010.
- REIS, R.H.P.; ALEXANDRINO, E.; JAKELAITIS, A. et al. Características estruturais do capim *brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetido a dois períodos de descanso estabelecido na amazônia legal. In: ZOOTEC 2009. **Anais...** Águas de Lindóia-SP.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/ densidade populacional de perfilhos em pastos de capim marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.
- TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JUNIOR, 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
- VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M. et al. **O capim-Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 2004.

6 ARTIGO 2

Desempenho de bovinos de corte em pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo.

Resumo: Objetivou-se com este estudo determinar a altura de pastejo do capim Xaraés manejado a 15, 30, 45 e 60 cm que proporciona os maiores ganhos de peso individual e por área. A lotação foi contínua e a taxa de lotação variável. O período experimental compreendeu de Janeiro à Dezembro de 2010. Para tal, utilizou-se três bovinos machos Nelore por parcela experimental, mais animais adicionais conforme necessidade de ajuste à altura pretendida. Foram realizadas amostragens mensais para estimar as características dos pastos e a determinação do peso dos animais. Os animais foram pesados à entrada no experimento e a cada 28 dias, após 12 horas de jejum, para mensuração do ganho médio diário (GMD). Por ocasião das pesagens foram efetuados os ajustes da taxa de lotação animal às alturas pretendidas. Durante todo período experimental os animais receberam suplementação mineral. A relação lâmina foliar: colmo apresentou comportamento linear crescente nas estações primavera e verão, facilitando a apreensão de lâminas foliares pelos bovinos. As menores alturas de pastejo proporcionaram maiores ganhos por unidade de área ($812,15 \text{ Kg. ha}^{-1}$), enquanto as maiores promoveram maior ganho de peso individual ($0,790 \text{ kg.dia}^{-1}$). Os resultados encontrados sugerem que os pastos de capim Xaraés devem ser manejados entre 30 e 45 cm para permitir desempenhos razoáveis por área e individual.

Palavras chave: arenito Caiuá, composição bromatológica, ganho médio diário, Nelore, produção à pasto, taxa de lotação

Performance of beef cattle grazing on *palissadegrass* Xaraés managed in different grazing heights.

Abstract: The objective of this study was to determine the height of managed grazing grass Xaraés 15, 30, 45 and 60 cm which gives the greatest weight gain and individual area. The stocking rate was continuous and variable stocking rate. The experimental period comprised from January to December 2010. To this end, were used three Nellore cattle male by plot, as more animals need for additional adjustment to the desired height. Were conducted monthly sampling to estimate the characteristics of pastures and determining the weight of the animals. The animals were weighed on entry in the experiment and every 28 days, after 12 hours of fasting for the measurement of the average daily gain (ADG). On the occasion of the weighings were made the adjustments of stocking rate to desired heights. Throughout the experimental period the animals received mineral supplementation. The leaf: blade stem ratio showed a linear increasing in spring and summer seasons, facilitating the apprehension of leaf blades of cattle. The lowest grazing heights provide larger gains per unit area ($812.15 \text{ kg ha}^{-1}$), while larger promoted higher individual weight gain ($0.790 \text{ kg.dia}^{-1}$). The results suggest that grass swards Xaraés should be handled between 30 and 45 cm to allow reasonable performance per area and individual.

Keywords: average, chemical composition, daily gain, pasture production, Caiuá sandstone, stocking rate, Xaraés grass

6.1 Introdução

A região do arenito Caiuá é a mais importante região pecuária do Paraná com 2,3 milhões de hectares de pastagens que suportam um rebanho estimado em 2,17 milhões de cabeças (SEAB, 2011) sendo que, a maioria das pastagens cultivadas é constituída por gramíneas perenes de verão, notadamente espécies de *Brachiaria*.

A baixa produtividade da pecuária no arenito é devida, principalmente, à degradação dos solos e diminuição da forragem no período invernal. Em virtude da baixa produtividade alcançada, atualmente o avanço da cultura da cana-de-açúcar na região, tem levado, principalmente os pequenos produtores, a desistirem da atividade (Franchini et al, 2011). Assim, a busca por tecnologias de manejo para espécies de alta produtividade e ao mesmo tempo, com capacidade de se manter em solos de baixa fertilidade natural, desde que corrigidas as limitações nutricionais (Kliemann et al., 2003), se faz necessário, a fim de alcançar alta lotação por unidade de terra e elevar a eficiência e produtividade do sistema.

A cultivar Xaraés possui vantagens para o ambiente arenito pois, apresenta alta produção de folhas, maior capacidade de suporte e maior produtividade por área quando comparada à outras brachiarias (Euclides et al., 2005) e florescimento tardio prolongando o pastejo até o período seco (maio-junho) (Valle, 2004). Estudos com essa forrageira ainda são escassos, principalmente considerando desempenho animal em lotação contínua e na região do arenito Caiuá.

Objetivou-se com este estudo determinar a altura de pastejo que proporciona os maiores ganhos de peso individual e por área do capim Xaraés manejado a 15, 30,45 e 60 cm de altura, sob lotação contínua.

6.2 Material e Métodos

O experimento aprovado pelo comitê de ética em experimentação animal da Universidade Estadual de Londrina sob registro nº 56/09, foi conduzido numa propriedade comercial localizada no município de Cidade Gaúcha, noroeste do Paraná.

A área experimental, de solo conhecido como Arenito Caiuá, considerado franco-arenoso, com relevo suave-ondulado e de baixa fertilidade natural (Barbosa et al., 2006), foi constituído por *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. O estabelecimento da forrageira foi realizado em fevereiro do ano de 2009 utilizando-se 5 kg de sementes comerciais puras e viáveis por hectare. O levantamento da análise química do solo à camada arável está representada na Tabela 5.

Tabela 5 - Análise de solo da área experimental constituída por capim Xaraés realizada em profundidade de 0-20 cm ao início do período experimental

pH em água	Ca	Mg	Al	H+Al	P	K	V%
	cmol _c /dm ³				mg/dm ³		
5	1,4	0,4	0	1,3	3,1	105	61,4

Foram aplicadas quatro toneladas de cama de aviário e aproximadamente 60 kg de P₂O₅; 60 kg de N e 16 kg de K₂O por hectare, aproximadamente, parcelados em duas aplicações, sendo a primeira incorporada ao solo na ocasião de plantio, e a segunda por cobertura no início da primavera.

Segundo Köppen, o clima é classificado como Cfa (subtropical úmido mesotérmico) caracterizado por apresentar verões quentes, com tendência à concentração das chuvas nos meses de verão com precipitação total média anual de 1300 mm (Caviglione et al., 2000), sem estação seca definida.

As condições metereológicas e de pluviosidade durante o período experimental (Figura 3) que compreendeu janeiro à dezembro de 2010 foram mensuradas em estação metereológica regional do IAPAR-Paranavaí.

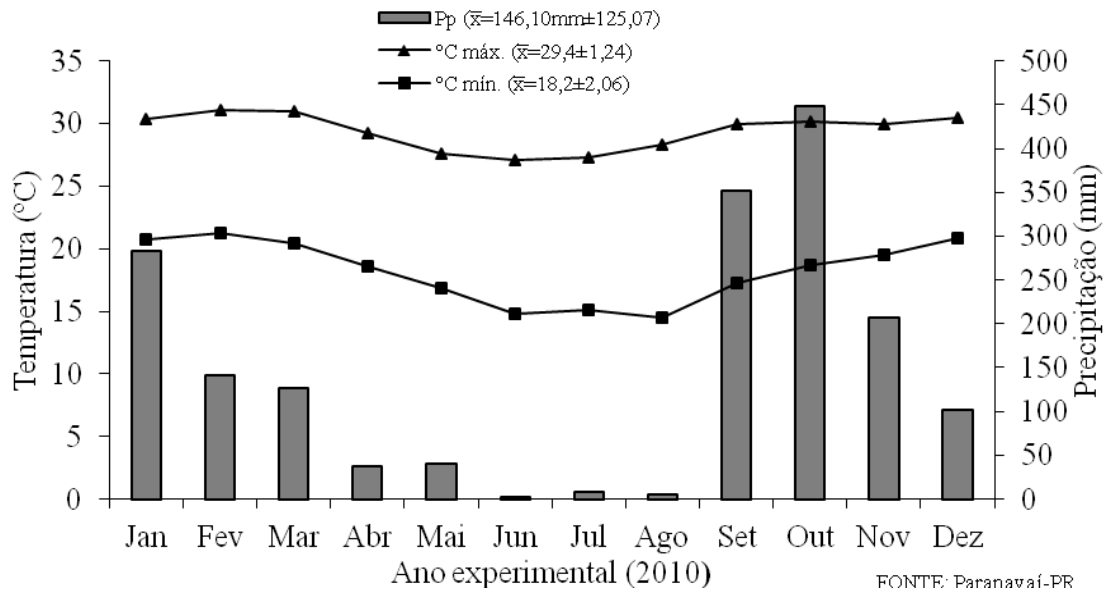


Figura 3 - Precipitação pluviométrica, temperatura média máxima e mínima no período experimental na região experimental no Noroeste do Paraná

O período experimental compreendeu janeiro a dezembro de 2010, sendo 30 dias prévios ao início do experimento destinados ao estabelecimento das alturas pretendidas.

Em uma área de 12 hectares (ha), dividido em piquetes de 1,0 ha, foram avaliadas quatro alturas pretendidas do pasto: 15, 30, 45 e 60 cm, com três repetições cada. Utilizou-se como “testers” para cada repetição, três bovinos da raça Nelore com idade média de 15 meses, pesando 340 kg em média de peso vivo à entrada do experimento, e animais adicionais como controladores, quando necessário, manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável. Foi utilizada a técnica “Put-and-take” (Mott & Lucas, 1952) para o ajuste da taxa de lotação à manutenção das alturas pretendidas.

Os animais foram pesados à entrada do experimento e a cada 28 dias, após 12 horas de jejum, para mensuração do ganho de peso vivo, ganho médio diário (GMD em kg. dia⁻¹) e,

por meio das mesmas, estimar o ganho por área em $\text{kg. ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$. Durante todo o período experimental, os animais receberam suplementação mineral visando atender deficiência de macro e micronutrientes e passaram por manejo sanitário quando necessário.

A partir da segunda quinzena de julho, os animais que atingiram peso vivo de abate (em torno de 500 kg) foram retirados do experimento. No mês de agosto e setembro as unidades experimentais permaneceram sem taxa de lotação no momento em que recebeu a aplicação de fertilizantes já descritos anteriormente. Após esse período, os piquetes voltaram a receber nova lotação simultaneamente quando restabelecidas alturas em outubro.

As estimativas de alturas e massa de forragem (kg de MS. ha^{-1}) presentes na pastagem foram realizadas a cada 14 e 28 dias de intervalo, respectivamente. Para a estimativa de altura, utilizou-se 30 mensurações do dossel por piquete, a qual correspondia à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua graduada. Para a estimativa de massa de forragem, o método do rendimento comparativo (Haydock & Shaw, 1975), foi empregado somando-se em cada avaliação e em cada piquete, quatro amostras de corte e oito estimativas visuais por quatro observadores treinados.

Os cortes foram efetuados ao nível do solo, utilizando-se de quadros de 0,5 m x 0,5 m ($0,25 \text{ m}^2$) e após o corte da forragem, estas foram conduzidas ao laboratório onde se efetuou a devida pesagem dos componentes (lâminas foliares verdes, colmos+bainhas e material senescente) e posteriormente análises bromatológicas, determinando-se assim os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com Mizubuti (2009).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos com três repetições. Para GPV e GMD, cada animal foi considerado uma unidade experimental, já para ganho por área e taxa de lotação, o piquete era a unidade experimental.

O efeito da altura de pastejo nas variáveis dependentes foi avaliado por análise de variância com o *software* Saeg® (*Sistema de análises estatísticas e genéticas*, versão 9.1, 2007) e de acordo com os resultados do teste F nesta análise ($P < 0,05$), foram aplicados procedimentos para análise de regressão.

6.3 Resultados e Discussão

As alturas dos pastos pré-estabelecidas apresentaram-se constantes em relação aos tratamentos impostos ao longo do período experimental (Figura 4) com exceção do fim do inverno.

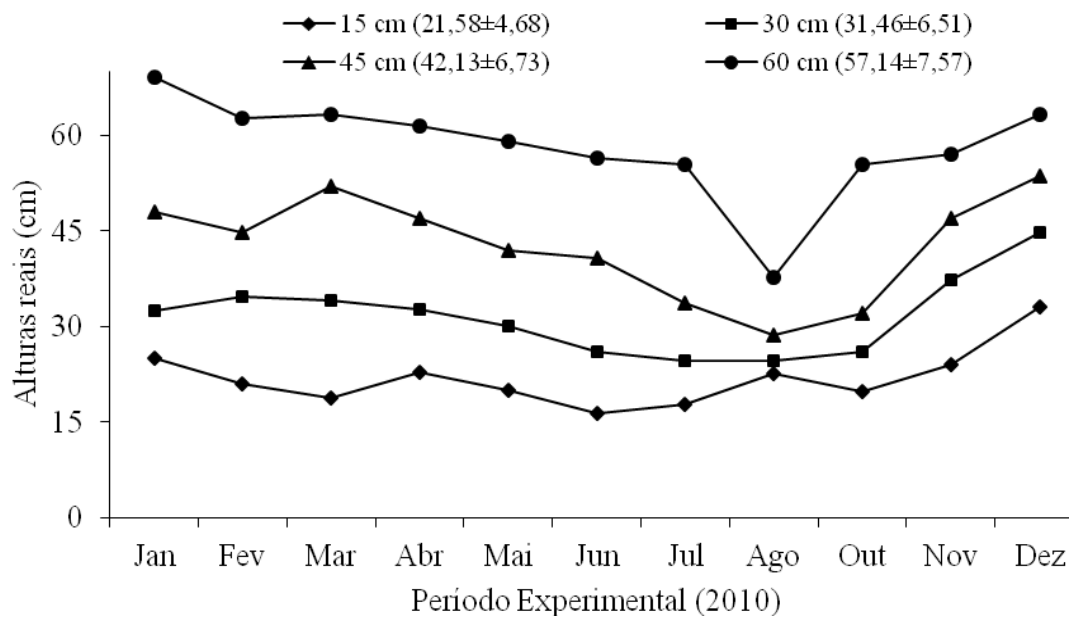


Figura 4 - Alturas médias mensais reais dos pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas de desfolha no período de Janeiro à Dezembro de 2010

Houve comportamento linear crescente para lâminas foliares verdes nas estações verão e outono em função do aumento da altura de desfolha. No inverno e primavera, o efeito dos tratamentos foi não significativo. Para massa de forragem total ocorreu comportamento linear em função das alturas de desfolha em todas as estações com exceção da primavera.

Tabela 6 - Massa de forragem média (kg de MS. ha⁻¹) de lâminas foliares verdes e massa de forragem total em pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo nas estações experimentais.

	Altura (cm)				Equação	CV(%)	R ²
	15	30	45	60			
Lâminas foliares verdes							
Verão	1494	1563	2480	2516	$\hat{Y}=1018,18+26,5532x$	46,1	0,84
Outono	574	547	818	1034	$\hat{Y}=330,980+11,0024x$	71,7	0,87
Inverno	818	861	901	932	NS	30,0	-
Primavera	1513	1385	1648	2027	NS	55,8	NS
Massa total							
Verão	3648	4317	5699	5053	$\hat{Y}=3280,48+37,3173x$	45,8	0,66
Outono	2922	4144	5700	6590	$\hat{Y}=1699,63+83,7347x$	44,9	0,99
Inverno	3495	4028	5705	5393	$\hat{Y}=2812,49+49,1512x$	30,3	0,80
Primavera	3516	3902	4324	3801	NS	38,9	-

NS=não significativo (P>0,05).

Observando os dados de massa de lâminas foliares verdes e de massa de forragem total nesse experimento percebe-se que houve uma correlação positiva entre as duas variáveis, ou seja, quando houve aumento da massa total, também ocorreu aumento da massa de lâminas foliares.

Esse padrão de comportamento é desejável porém, não é fixo sendo que, manejos como ajuste da taxa de lotação realizados somente com base na massa de forragem total são errôneos, uma vez que o animal seleciona seu pastejo objetivando lâminas foliares, que em geral são preferencialmente consumidos, devido a facilidade de apreensão com menor gasto de energia requerido para sua colheita em relação aos colmos (Carlotto et al., 2011). As lâminas foliares verdes tem menor resistência à quebra pela mastigação e menor tempo de retenção no rúmen, o que interfere diretamente no desempenho animal.

A composição bromatológica das lâminas foliares (Tabela 7) em função das alturas de pastejo nas diferentes estações do ano não sofreu influência das alturas de desfolha para a

maioria das variáveis, com exceção da proteína bruta no outono e inverno (comportamento linear e quadrática respectivamente) e fibra em detergente neutro no outono.

Os valores mínimos de PB foram encontrados durante a estação verão (6,31%), onde o mesmo ficou abaixo do nível crítico esperado e os maiores valores foram encontrados durante o outono, onde a variável apresentou comportamento linear crescente em função dos tratamentos. O valor de FDN apresentou-se mínimo durante o inverno (65%) e máximo durante o outono quando teve comportamento quadrático em função das alturas de desfolha, (ponto de máximo em 47,7 cm de alturas de desfolha), alcançando valor acima de 71%.

Segundo Van Soest (1994), o nível crítico para PB é de 7%, abaixo do qual ocorre redução na digestibilidade e consumo, em função da limitação do desenvolvimento da população microbiana do rúmen-retículo, alterando a fermentação ruminal. Carloto et al. (2011), trabalhando com a cv. Xaraés apresentou resultados de PB de 12,70%, 11,20% e 10,30% para as alturas de 15, 30 e 45 cm, respectivamente.

Esperava-se que as maiores alturas de pastejo, resultassem em maior quantidade de parede celular (FDN, FDA) e menor quantidade de PB nas lâminas foliares decorrente do envelhecimento das mesmas e nas menores alturas, maiores teores de PB como consequência do elevado fluxo dos compostos nitrogenados nas folhas mais jovens, devido à intensa desfolha ocorrida (Cano, et al, 2004).

Tabela 7 - Composição bromatológica média de lâminas foliares verdes de pastos de capim Xaraés sob diferentes alturas de pastejo.

	Equação	CV (%)	R ²
Verão			
MS	27,41±3,64	11,2	-
PB	6,31±0,37	5,3	-
FDN	69,00±9,53	12,8	-
FDA	33,67±0,95	2,8	-
Outono			
MS	33,21±4,34	7,2	-
PB	$\hat{Y}=14,3825-0,1036x$	8,6	0,98

FDN	$\hat{Y}=58,6413+0,53582x-0,00560924x^2$	2,0	0,84
FDA	32,59±3,28	3,5	-
Inverno			
MS	58,62±6,08	6,3	-
PB	$\hat{Y}=12,28-0,17433x+0,00247407x^2$	7,9	0,93
FDN	65,00±2,68	4,0	-
FDA	28,67±2,10	7,0	-
Primavera			
MS	33,58±4,61	10,7	-
PB	8,39±0,52	6,5	-
FDN	66,14±1,8	2,7	-
FDA	29,89±1,41	4,9	-

Valores expressos em g.100g⁻¹ de MS exceto a mesma, expressa em %

Valores de FDN acima de 55-60% na matéria seca relacionam-se negativamente com o consumo de pasto (Van Soest, 1965), pois a saciedade passa a ser regulada por limitação física, e a baixa qualidade do material ingerido pode levar a menores ganhos de peso.

Nas plantas forrageiras tropicais, devido à sua elevada taxa de crescimento, ocorre uma queda muito rápida do seu valor nutritivo e de sua digestibilidade com o avanço da maturidade (Campos et al. 2002), elevando os valores de fibra e diluindo os valores de proteína, o que pode justificar os resultados encontrados.

Houve diferença para a relação lâmina foliar:colmo em todas as estações do ano (Figura 5) sendo que nas estações verão e primavera, o comportamento apresentou-se linear positivo em relação às alturas de manejo seguindo a tendência natural de que durante os meses de melhores condições climáticas, o desenvolvimento de lâminas foliares acontece de forma mais acentuada, o que leva ao aumento dos valores encontrados para essa variável.

Para as estações outono e inverno, houve comportamento linear negativo evidenciando o alongamento de colmos na busca por luminosidade e ainda o decréscimo das estruturas fotossintetizantes primárias principalmente nas alturas de desfolha mais elevadas (45 e 60 cm).

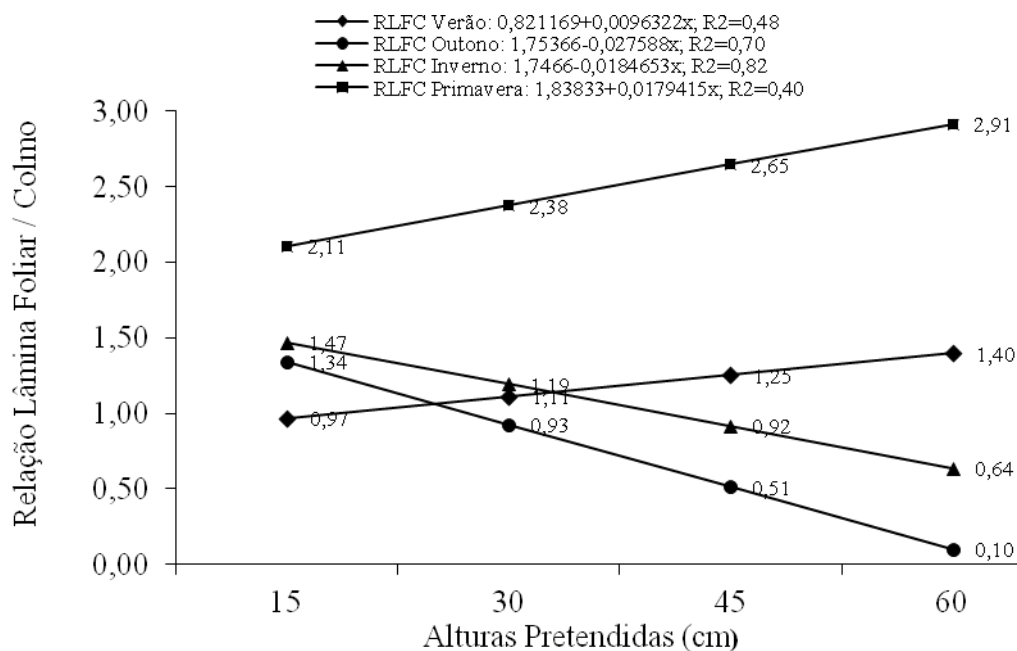


Figura 5 - Relação lâmina foliar: colmo em pastos de capim Xaraés manejados em diferentes alturas nas estações verão, outono, inverno e primavera

A relação lâmina foliar: colmo é um indicativo de qualidade da forragem, e deve apresentar-se o mais elevada possível, proporcionando maior quantidade da estrutura de melhor valor nutricional, as folhas (Reis et al., 2009). Segundo Gomide & Gomide (2001), a relevância da relação folha/colmo varia conforme a espécie forrageira, sendo menor naquelas com colmo tenro e menos lignificado.

No caso do capim Xaraés, de hábito de crescimento ereto, o alongamento do colmo, apesar de incrementar a produção forrageira, interfere negativamente na eficiência de pastejo uma vez que modifica a estrutura do pasto. Essa modificação leva a um decréscimo na relação lâmina foliar: colmo, principalmente nas estações de seca, o que corrobora com os dados encontrados para essa variável nesse experimento. Tal decréscimo, segundo Euclides et al. (2001), está diretamente relacionado com o desempenho dos animais em pastejo.

Os animais do tratamento 15 cm apresentaram GMD de 0,450 kg/dia em média no ano. Para os animais mantidos em piquetes à 60 cm, os quais tinham maiores oportunidades de seleção de uma dieta de melhor qualidade pela menor disputa, os ganhos foram de 0,790

kg/dia em média no ano (Figura 6). Portanto, as variações em ganho de peso foram consequência de variações em consumo determinadas pelas características físicas e não químicas da forragem em oferta.

Carloto (2011), trabalhando com o capim Xaraés com 15, 30 e 45 cm de desfolha, encontrou ganho médio diário semelhante entre as diferentes alturas de manejo, em média, 0,730 kg por novilho, porém o maior ganho por área encontrado foi maior no pasto com 15 cm (678 kg ha^{-1}) do que no com 45 cm (324 kg ha^{-1}).

Carvalho et al. (2001) apud Difante et al. (2010) observam que, quando bovinos são mantidos em áreas com dossel forrageiro baixo (menores alturas de pastejo), a massa do bocado torna-se menor, o que acarreta menor profundidade do bocado, e diminuição da área do bocado, o que pode limitar o consumo e o desempenho dos animais, fato que pode ter ocorrido quando o pasto foi manejado nas menores alturas (15 e 30 cm).

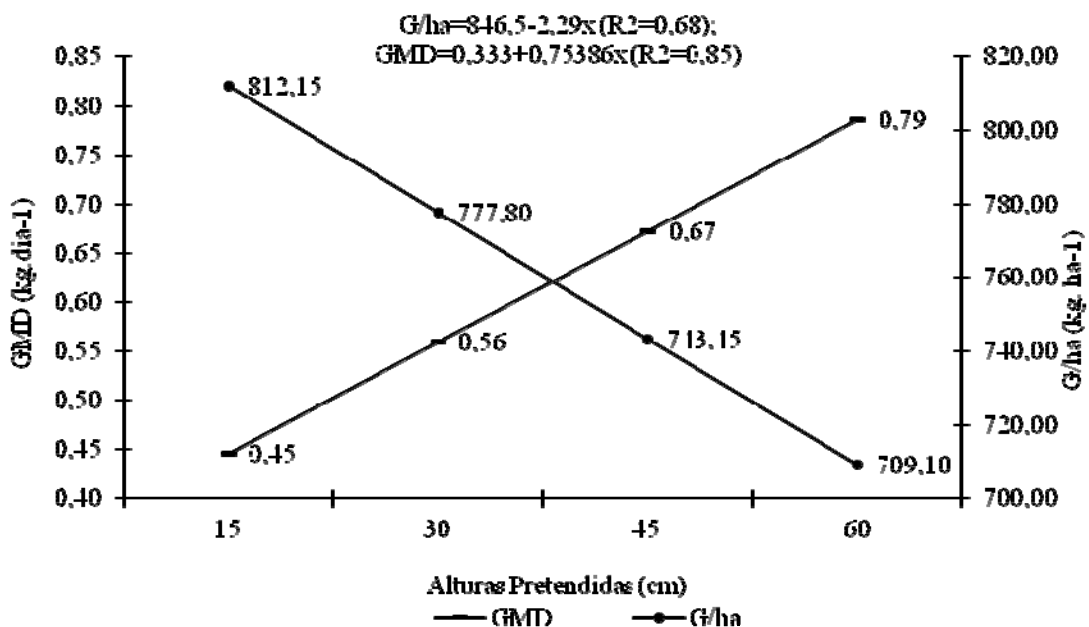


Figura 6 - Ganho médio diário (GMD em kg.dia^{-1}) e Ganho por área (kg.ha^{-1} de PV) em pastos de capim Xaraés durante o ano experimental

Os animais apresentaram GMD crescente em função do aumento da altura de desfolha sendo que, nos pastos manejados a 15 cm, o ganho foi 56% do ganho alcançado pelos animais

dos pastos mantidos a 60 cm de desfolha. No entanto, o ganho por hectare foi 12,7% superior nos pastos mais baixos (15 cm) em relação aos de 60 cm.

Esses valores sugerem que os pastos devem ser manejados entre 30 e 45 cm para permitir desempenhos razoáveis, individual e por área, em se tratando de animais em crescimento/engorda.

Considerando-se um animal de idade inicial de oito meses com 180 kg de peso vivo, o tempo para atingir seu peso de abate de 540 kg, seria de aproximadamente 26 meses quando mantido em pastos de desfolha a 15 cm, enquanto que nos pastos de 60 cm esse tempo passaria para 15 meses. A cada ciclo de engorda realizado nos pastos mantidos a 15 cm, realiza-se 1,7 ciclos na mesma área com pastos manejados a 60 cm.

Porém, de acordo com o objetivo do sistema de produção ou da categoria animal, a altura aproxima-se da menor ou da maior altura dentro da faixa ótima de desfolha. Quando os animais em pastejo tem alto potencial de transformação do recurso forrageiro em carne, as alturas maiores devem ser preferidas, assegurando os nutrientes necessários ao animal e favorecendo a seleção da dieta.

Quando o objeto do sistema pecuário é maior produção por área, altas taxas de lotação devem ser utilizadas, mantendo os limites já discutidos para que não haja colapso na produção da forrageira e a mesma entre em processo de degradação. A longo prazo, a sustentabilidade do ecossistema de pastagem está intimamente ligada ao material residual remanescente na pastagem, pois, quando manejadas em superpastejo tendem a apresentar degradação de plantas (Barbosa et al., 2006).

A capacidade de lotação anual foi alterada nas alturas pretendidas e a equação quadrática, com ponto de mínima em 52,92 cm de desfolha é a que melhor demonstra os resultados obtidos (Figura 7).

Observa-se que na altura de 15 cm de desfolha, ocorreu a maior taxa de lotação, 4,58 UA. ha⁻¹, o que era previsto uma vez que para manter as alturas mais baixas, um maior número de animais foi alocado nos piquetes, sendo a taxa de lotação nas diferentes alturas estudadas, reflexo direto do número de animais utilizados para manter os tratamentos pretendidos.

As taxas de lotação encontradas por Carloto et al. (2011), durante o verão e inverno de 2008, foram menores para os pastos mantidos à 45 cm (2,0 UA.ha⁻¹) e 30 cm (2,5 UA.ha⁻¹) do que para o com mantido à 15 cm (3,5 UA.ha⁻¹), valores inferiores ao encontrados nesse experimento.

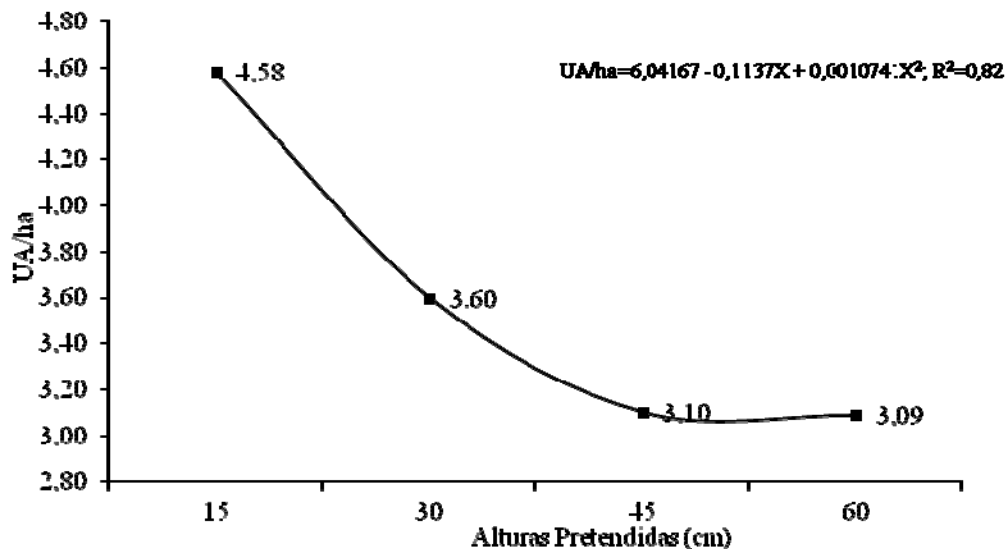


Figura 7 - Taxa de lotação animal (UA. ha⁻¹) de pastos de capim Xaraés submetidos a diferentes alturas de desfolha durante o ano experimental

O aumento da eficiência de transformação da forragem em produto animal é conseguido com o aumento da taxa de lotação sem prejuízos para a produtividade do sistema (Difante et al, 2010). O maior ganho de peso por área de pastagem deve ser observado de maneira íntima, pois o ganho individual nesse tipo de manejo é baixo e, pode levar à necessidade de utilizar

suplementação para terminação satisfatória, uma vez que esses animais permaneceriam por um espaço de tempo maior no sistema.

Ainda deve-se observar que a alta taxa de lotação, juntamente a manejos indevidos ou inadequados, podem levar à degradação da pastagem, levando à necessidade de uma adubação em menor espaço de tempo, ou ainda muitas vezes, à medidas para recuperação da pastagem como reformas.

6.4 Conclusões

Os dados encontrados sugerem que os pastos de capim Xaraés devem ser manejados por volta de 30 a 45 cm de altura de desfolha em lotação contínua em solos de baixa fertilidade natural para permitir desempenhos razoáveis tanto individual quanto por área, para bovinos de engorda.

6.5 Referências

- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-Tanzania sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1594-1600, 2006.
- CAMPOS, F.P.; LANNA, D.P.D.; BOSE, M.L.V. et al. Degradabilidade do capim-elefante em diferentes estágios de maturidade avaliada pelo método in vitro/gás. **Scientia Agricola**. v.59 n.2, 2002.
- CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B. et al. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 1, p.97-104, 2011.
- CAVIGLIONE, J.H.;KIIHL, L.R.B., CARAMORI, P.H. et al. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.
- DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; DA SILVA, S.C.; DE FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio Sobre Manejo De Pastagens, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 155-186.

- DIFANTE, G.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.955-963, 2011.
- 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.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. et al. Animal performance and productivity of new ecotypes of *Brachiaria brizantha* in Brazil. In: International Grassland Congress, 20., 2005, Dublin. **Proceedings...** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005. p.106.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- FRANCHINI, J.C.; DA SILVA, V.P.; BALBINOT JÚNIOR, A.A. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Noroeste do Paraná. **Circular Técnica EMBRAPA**. nº 86. 2011
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v. 15, n. 76, p. 663-670, 1975.
- KLIEMANN, H.J.; MAGALHÃES, R.T.; OLIVEIRA, I.P. et al. Relações da produção de massa verde de *Brachiaria brizantha* com os índices de disponibilidade de nutrientes em solos sob o sistema barreira de manejo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, p.49-56, 2003. –
- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1 ed. Londrina, Paraná. EDUEL- Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009. v. 1. 228p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6., 1952, Pennsylvania. **Anais...** Pennsylvania State College, 1952. p.1380-1395.
- REIS, R.H.P.; ALEXANDRINO, E.; JAKELAITIS, A. et al. Características estruturais do capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetido a dois períodos de descanso estabelecido na amazônia legal. **Zootec 2009**. Águas de Lindóia-SP.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (SEAB). **Tabela de pecuária de corte**. Disponível em: <http://www.seab.pr.gov.br>. 2011. Acesso em: Agosto de 2011.

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

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal Animal Science**, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

7 ARTIGO 03

Comportamento ingestivo de bovinos mantidos em capim Xaraés manejado em diferentes alturas de pastejo

Resumo: O presente experimento foi conduzido para avaliar o efeito das alturas de pastejo sobre as atividades comportamentais diurnas de novilhos da raça Nelore na época das águas. A área experimental foi de 12 hectares divididos em piquetes de um hectare cada. Os tratamentos consistiram em quatro alturas de desfolha (15, 30, 45 e 60 cm) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, com três repetições cada. O método de pastejo foi o contínuo com taxa de lotação variável. Procedeu-se a coleta de material forrageiro nas parcelas experimentais e o mesmo foi direcionado ao laboratório para a separação dos componentes botânicos, pesagem e determinação de matéria seca, juntamente com o material colhido por simulação de pastejo. As variáveis: tempo de pastejo, tempo de ócio e tempo de ruminação foram avaliadas por 12 horas consecutivas nos dias 15 e 16 fevereiro de 2011, considerando os turnos matutino e vespertino. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado. A altura do dossel forrageiro influenciou significativamente no tempo de pastejo diário e o tempo de ruminação, onde encontrou-se comportamento quadrático, em função da altura de desfolha. A taxa de bocados diminuiu em função das alturas estudadas. Já a composição bromatológica do material colhido por simulação de pastejo, não apresentou diferença entre os tratamentos. Pastos de capim Xaraés manejados por volta dos 45 cm de altura proporcionam maior facilidade de apreensão de forragem pelos bovinos em pastejo.

Palavras-chave: ócio, simulação de pastejo, taxa de bocado, tempo de ruminação

Ingestive behavior of cattle kept in grass Xaraés managed under different grazing heights

Abstract: This experiment was conducted to evaluate the effect of grazing heights on daytime behavioral activities of Nelore beef cattle in the rainy season. The experimental area was 12 hectares divided into paddocks of one hectare each. The treatments consisted of four defoliation heights (15, 30, 45 and 60 cm) in pastures of *palissadegrass* Xaraés with three replicates each. The grazing method was continuous with variable stocking rate. There has been collecting material on forage plots and the same was directed to the laboratory for separation of the botanical components, weighing and determination of dry matter, with the material collected by simulated grazing. The variables: grazing time, idle time and ruminating time were evaluated for 12 consecutive hours on 15 and 16 February 2011, considering the morning and afternoon periods. The experimental design was completely randomized. The height of the canopy significantly influenced the daily grazing time and ruminating time, where he met a quadratic behavior as a function of time of defoliation. The bite rate decreased as a function of heights studied. Since the chemical composition of the material collected by simulated grazing, did not differ between treatments. Xaraés grass swards grazed at around 45 cm in height provide greater ease of understanding of forage by grazing cattle.

Keywords: bit rate, idleness, rumination, simulation of grazing

7.1 Introdução

A compreensão dos hábitos e horários de pastejo dos bovinos é fundamental para que ocorra bom aproveitamento das pastagens, e para elaborar estratégias de manejo dos pastos (Zanine et al., 2006). Quando a disponibilidade de forragem e o potencial animal não são limitantes, a qualidade da pastagem é definida pela produção do animal, estando diretamente relacionada com o consumo voluntário e com a disponibilidade dos nutrientes contidos na mesma (Oliveira, 2006).

Os ruminantes podem alterar componentes do seu comportamento ingestivo com a finalidade de minimizar os efeitos de condições alimentares desfavoráveis, mas nem sempre conseguem impedir a queda do consumo diário de forragem (Hodgson, 1990).

Pesquisas recentes com diversas gramíneas tropicais confirmaram que a estratégia de manejo baseada no monitoramento e no controle da altura do dossel geram relações bastante consistentes entre as respostas da planta e dos animais e permite o entendimento dos efeitos das variações estruturais do dossel sobre a produção e a persistência da planta e o desempenho animal (Flores, 2008).

Para o capim Xaraés, são raros os trabalhos enfocando o comportamento ingestivo de bovinos, principalmente em pastejo contínuo e diferentes alturas de desfolha. Devido a importância que essa forrageira vem apresentando no cenário de produção de bovinos em pastagens, objetivou-se com esse experimento avaliar o efeito de diferentes alturas de desfolha em pastos de capim Xaraés no comportamento animal na região do arenito Caiuá.

7.2 Material e Métodos

O experimento aprovado pelo comitê de ética em experimentação animal da Universidade Estadual de Londrina sob registro nº 56/09, foi realizado no município de Cidade Gaúcha, noroeste do Paraná, com 550 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é Cfa (verão quente e chuvoso, e inverno seco).

Os 12 hectares de área experimental, constituídos por *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés com relevo levemente ondulado, foi dividido em 12 piquetes de igual tamanho, com três piquetes para cada tratamento: alturas de desfolha do dossel, 15, 30, 45 e 60 cm, distribuídos aleatoriamente.

A área utilizada para esse experimento foi estabelecida em fevereiro de 2009, sendo que em dezembro do mesmo ano, as alturas pretendidas foram estabelecidas e mantidas até fevereiro de 2011, ocasião deste experimento.

Para a manutenção da altura do dossel foram utilizados por unidade experimental três bovinos machos, Nelore, com peso médio inicial de 340 kg, castrados e vermifugados previamente ao experimento. A altura do dossel foi mensurada em 30 pontos aleatórios por piquete, com régua graduada, na curvatura das lâminas foliares superiores. Conforme a necessidade de ajuste para manutenção das alturas, animais adicionais foram introduzidos ou retirados, conforme metodologia “put and take” descrita por Mott & Lucas (1952).

Coletou-se quatro amostras reais de forragem e realizou-se oito amostras visuais por piquete ao nível do solo com ajuda do quadrado amostrador (0,5 X 0,5m), realizando a quantificação da massa forrageira pelo método comparativo (Haydock & Shaw, 1975).

As amostras reais foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina (LANA), onde procedeu-se a separação das estruturas de acordo com os componentes; lâminas foliares verdes, colmos+bainhas e material senescente. O conteúdo de

MS das estruturas citadas foram determinados utilizando a metodologia descrita por Mizubuti et al. (2009). Procedeu-se também, coleta de 20 amostras de forragem por piquete por simulação do pastejo, após a observação do comportamento ingestivo.

Para o estudo da análise comportamental/ ingestivo, foi utilizado o método direto de observação visual (Hughes & Reid, 1951) dos animais devidamente identificados e adaptados a presença dos avaliadores. As observações foram realizadas por observadores treinados, nos dias 15 e 16 de fevereiro de 2011, nos horários compreendidos entre as 7h: 00 e 19h: 00 sendo 12 horas contínuas, totalizando 24 horas de observação. Não ocorreram precipitações durante os dias de observação e as temperaturas máxima e mínima foram de 28 °C e 16°C respectivamente.

A cada 10 minutos, foram registrados as atividades de pastejo, ruminação e ócio e após realizou-se o somatório para encontrar o tempo despendido nas atividades durante as horas de observação. O tempo de pastejo representa o período em que o animal está ativamente apreendendo ou selecionando forragem. O tempo de ruminação é considerado como o período em que o animal não está pastejando, entretanto, está mastigando o bolo alimentar retornado do rúmen observado pelo movimento da boca do animal. O tempo de ócio representa o período em que o animal não está pastejando, nem tampouco ruminando.

Para a medida da taxa de bocados foi escolhido, aleatoriamente, um animal por piquete, e procederam-se estimativas visuais, medindo-se o tempo que o animal leva para completar 20 bocados de apreensão (Forbes & Hodgson, 1985), em intervalos de 10 minutos sempre que fosse verificada atividade de pastejo. Após, este valor foi transformado para número de bocados por minuto. O ciclo de bocados foi realizado a cada hora mensurando-se o tempo que o animal mantinha-se de cabeça baixa e pastejando.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento, e com um animal por piquete para taxa de bocados e ciclo de bocados. Para o tempo de pastejo, ruminação e ócio, cada animal era uma repetição. Foi realizada análise de variância e quando necessário aplicado procedimento de regressão com ajuda do software Saeg® (*Sistema de análises estatísticas e genéticas*, versão 9.1, 2007). Para a avaliação das atividades em função do período (horas do dia), utilizou-se a comparação pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

7.3 Resultados e Discussão

O tempo despendido nas atividades diárias de pastejo, ruminação e ócio variam de acordo com as horas do dia. Os dois períodos mais importantes de pastejo ocorrem ao amanhecer e ao entardecer e, entre estes períodos bem marcados, geralmente se produzem dois períodos curtos de pastejo, dependendo de fatores tais como: estação do ano, qualidade da pastagem, tempo, localização da água de bebida, entre outros (Oliveira, 2010). A análise do tempo de pastejo, ruminação e ócio em função das 12 horas de observação (média dos dois dias de observação), estão expostos na Figura 8, em separado para os diferentes tratamentos, os quais não apresentaram diferença para as variáveis em função dos horários analisados.

Em regiões mais quentes, deve-se considerar que o comportamento noturno é representativo nas atividades de bovinos em pastagens, principalmente o pastejo, fato que pode ter interferido nos resultados levando ao não diferimento das variáveis estudadas em função dos horários do dia. Brâncio (2003), em revisão de literatura verificou que no verão os animais chegam a pastejar de duas a três horas no período noturno, evitando as horas quentes do dia.

Conforme demonstrado na Figura 9, o tempo despendido diariamente na atividade de pastejo e de ócio ($P < 0,05$) apresentaram comportamento quadrático em função das alturas do dossel forrageiro do capim Xaraés (15, 30, 45 e 60 cm). O ponto de mínimo tempo de pastejo ocorreu na altura 46,9 cm e o ponto de máxima ruminação nos 36,2 cm de altura de desfolha.

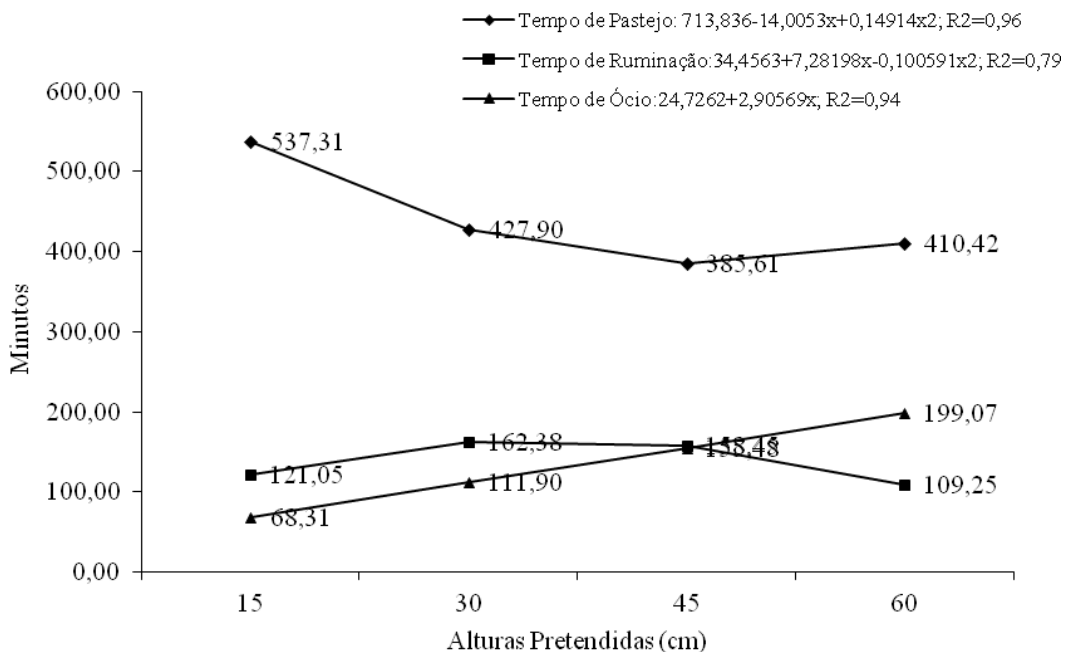


Figura 9 - Tempo despendido (minutos) nas atividades diárias de pastejo, ruminação e ócio de bovinos de corte manejados em pastos de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha em um período de 12 horas

Bovinos em pastagens cultivadas despendem de 4 a 12 horas por dia para pastejo (Brâncio et al., 2003; Silva et al., 2010) dependendo da estrutura do dossel forrageiro e das

condições meteorológicas. Nesse experimento, o maior tempo de pastejo (8,95 h) foi encontrado na menor altura pretendida de desfolha, o que corrobora com o supracitado, estando dentro deste intervalo.

Em pastos manejados mais altos ou com maior massa de forragem, é comum a redução do tempo despendido para o pastejo, pois a colheita de forragem é otimizada, permitindo aumento no tamanho do bocado e que o animal atinja níveis ótimos de ingestão (Trevisan et al., 2004).

Porém, Gontijo Neto et al. (2006), afirmam que acima de uma determinada altura a ingestão de massa é reduzida, pois a baixa densidade de forragem e a alta dispersão das lâminas foliares nos estratos superiores ocasionam menor massa por bocado.

Portanto, alturas elevadas do dossel, podem afetar de forma negativa a ingestão de matéria seca pelo animal em decorrência da alteração na estrutura da pastagem. Quando a massa de bocado é prejudicada, o animal tenta compensar essa perda, com o aumento do tempo de pastejo, aumentando os ciclos de bocados.

Até certo ponto os animais têm a capacidade de aumentar a taxa de bocados ou o tempo de pastejo para apreender maior quantidade de forragem em um pasto com estrutura de difícil apreensão (muito alto ou muito baixo), porém, o gasto energético do animal pode não compensar o gasto de energia para colher a forragem ocorrendo assim queda no desempenho (Zanine et al., 2006). Nesse experimento, o ciclo de bocados não apresentou influência das alturas de desfolha, sendo sua média total de 21,1 minutos por ciclo.

A taxa de bocados (Figura 10) apresentou comportamento quadrático em função das alturas de desfolha e seu ponto de máxima foi em 14,05 cm de altura.

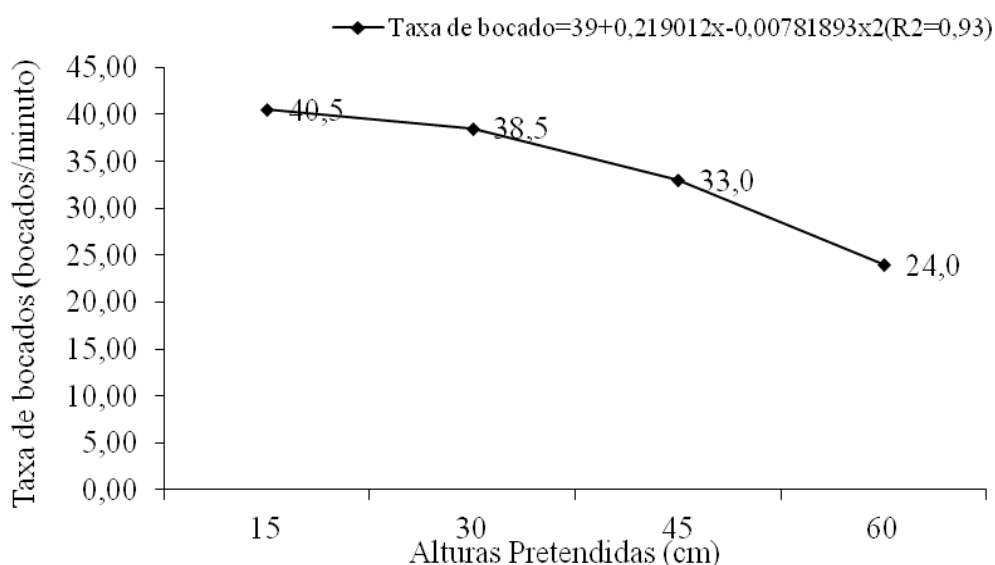


Figura 10 - Taxa de bocados de bovinos de corte manejados em pastos de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha

Sarmiento (2003) observou que a taxa de bocado é variável em função da altura do dossel forrageiro, avaliando o comportamento ingestivo de novilhas das raças Nelore e Canchim em pastagens de capim Marandu com alturas variando entre 10 e 40 cm sendo que na altura de 30 cm o valor foi de 23,8 bocados por minuto. Já para as alturas 10 e 40 cm, os valores foram de 46,3 a 17,5 bocados/minutos respectivamente.

Uma vez que a taxa de bocado permite estimar a facilidade com que o animal seleciona e apreende a forrageira (Flores, 2008), provavelmente os animais nos pastos manejados a 15 cm tiveram maior dificuldade de seleção e de prensão da forragem.

A composição do material coletado por simulação de pastejo (Tabela 8) em função das alturas de desfolha, não apresentou diferença significativa para nenhum dos parâmetros bromatológicos avaliados.

Esperava-se que, se tratando do período favorável do ano e de estruturas do estrato superior do dossel, que o mesmo apresentasse maiores valores para PB e menores valores de FDN, contribuindo para uma dieta mais rica para os animais em pastejo.

Tabela 8 - Composição bromatológica da coleta por simulação de pastejo de capim Xaraés em diferentes alturas de desfolha

TRAT (cm)	MS	PB	FDN	FDA	HEMI
15	37,65	61,3	708	331	377
30	41,9	63,2	712	315	396
45	36,6	67,7	705	327	378
60	40,26	66,2	717	341	376
Média Geral	39,11±10,3	64,6±0,93	711±3,97	329±4,24	381,9±2,87
CV%	10,2	9,1	3,3	6,5	7,1
Signif.	NS	NS	NS	NS	NS

Valores expressos em g.kg⁻¹ de MS exceto a mesma, expressa em %

NS=não significativo (P>0,05)

O material selecionado pelos animais em todos os tratamentos, compunha-se basicamente de lâminas foliares. Como não se encontrou diferença entre a qualidade da forragem selecionada, acredita-se que a quantidade de material ingerido seria o responsável por melhores desempenhos em maiores alturas de pastejo (Modesto, 2004).

7.4 Conclusões

A altura do dossel forrageiro em pastos de capim Xaraés influenciou no tempo de pastejo diário, onde os menores valores foram encontrados na altura 46,95 cm e o tempo de ruminação, na altura 36,19 cm de desfolha. Pastos de capim Xaraés manejados próximos à 45 cm de altura proporcionam maior facilidade de apreensão de forragem pelos bovinos em pastejo.

7.5 Referências

- BRÂNCIO, P.A et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.
- CARVALHO, P.C. de F.; MARCAL, G.K.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853.871.
- FARINATTI, L.H.; POLI, C.H.A. C.; MONKS, P.L. et al. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em sistemas de produção de leite a pasto na região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: XLI Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia. **Anais...** Campo Grande, MS, 2004. CDROM.
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C. 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.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the behavior of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1985.
- GONTIJO NETO, M.M.; Euclides, V.P.B.; NASCIMENTO JR, D. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p.60-66, 2006.
- HAYDOCK, K P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental. Agriculture and . Animal**, 1975.
- HODGSON, J. **Grazing management**: science into practice. 203 p. 1990.
- HUGHES, G.P.; REID, D. Studies on the behavior of cattle and sheep in relation to utilization of grass. **Journal Agricultural Science**, v.41, p.350-355, 1951.
- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1 ed. Londrina, Paraná.: EDUEL- Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009. v. 1. 228p.
- MODESTO, E. C.; TEIXEIRA, M. C.; ANDRADE, P. B. et al. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-árido nordestino. In: In: XLI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Campo Grande –MS, 2004, CD-ROOM.

- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The designs conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- OLIVEIRA, A. A. **Parâmetros comportamentais e fisiológicos de vacas em lactação suplementadas com torta de girassol.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- OLIVEIRA, A. A. A. **Efeito da temperatura de pré-secagem na digestibilidade e nos fracionamentos da proteína e do carboidrato em gramíneas tropicais.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Campo Grande, MS, 2006.
- SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua.** 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- SILVA, R. R. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 9, p. 2073-2080, 2010.
- TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; CORADINI, F.S. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Revista Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.
- ZANINE, A. de M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J. Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocadas de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electrónica de Veterinaria, REDVET**, v. 7, n 1, 2006

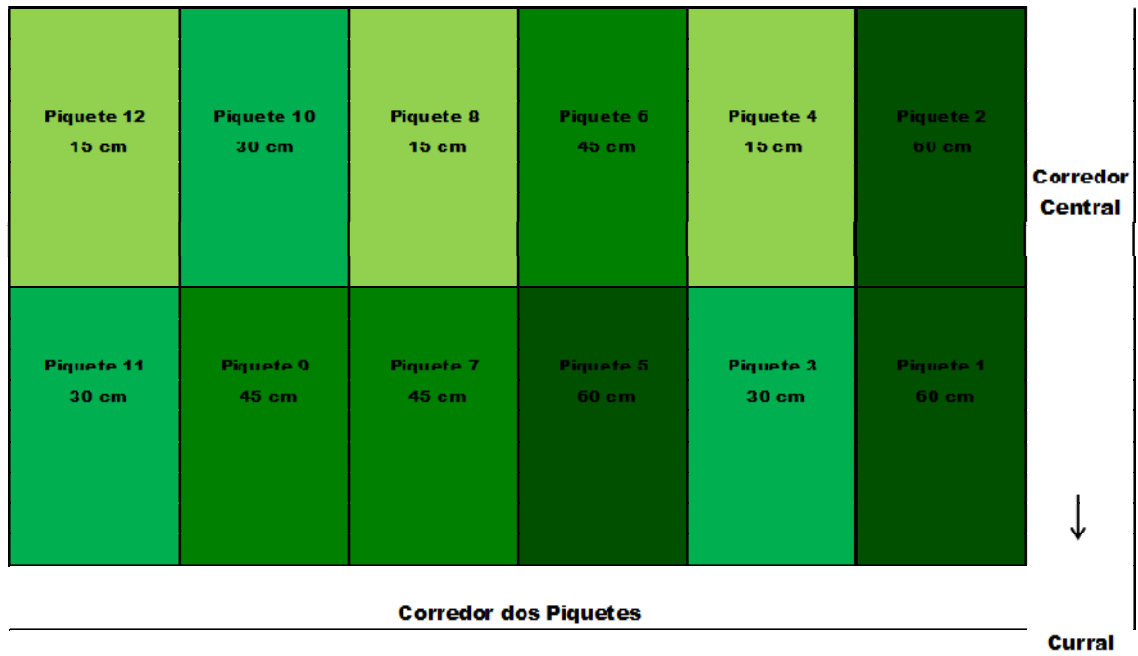
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pastos manejados nas alturas entre 45 e 60 cm de desfolha, apresentaram boa produção de massa de forragem e lâmina foliar. A intensidade de pastejo modificou de forma significativa a estrutura do dossel, diferenciando a contribuição dos diferentes componentes do dossel em todas as estações, com exceção da primavera. Para a variável taxa de acúmulo, não se encontrou diferença significativa entre os tratamentos. Alturas entre 30 e 45 cm constituem um intervalo ótimo de manejo para o capim Xaraés, garantindo desempenho razoáveis individual e por área. As alturas de desfolha influenciaram o tempo de pastejo dos bovinos, sendo que os menores valores foram encontrados em 46 cm de altura de desfolha e o menor tempo de ruminação em 36 cm. Porém, os ganhos de peso acompanharam a produção de lâmina foliares. Já a composição bromatológica do material colhido por simulação de pastejo, não apresentou diferença entre os tratamentos, o que corrobora com a afirmação que a quantidade de material ingerido exerce maior influencia no desempenho animal. Os resultados encontrados indicam que, para se obter um equilíbrio entre a produção animal e vegetal, composição estrutural do dossel e facilidade de apreensão de forragem, o capim Xaraés sob lotação contínua deve ser manejado entre 30 e 45 cm de altura.

ANEXOS

ANEXO A

Croqui da área experimental constituída de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés com 04 alturas de desfolha.



ANEXO B

Piquetes providos de bebedouros de concreto com acesso livre para os animais



ANEXO C

Representação da área experimental constituída de capim Xaraés durante o período de estabelecimento das alturas pretendidas:



ANEXO D

Representação da área experimental constituída de capim Xaraés após o período de estabelecimento das alturas pretendidas (pastos de 30 e 60 cm):



ANEXO E

Representação do material amostral coletado (A) e separado de acordo com as estruturas botânicas em lâminas foliares verdes, colmo+bainha e material senescente+material morto (B) de pastos de capim Xaraés:

A)



B)



ANEXO F

Representação dos bovinos da raça Nelore durante período de jejum alimentar e hídrico anteriormente à realização das pesagens mensais.



ANEXO G

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link “Submissão de manuscritos”. O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link “Instruções aos autores”. O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos". A taxa de publicação para 2011 é diferenciada para associados e não associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

Idioma: inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coesa e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas. **Comunicação:** constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo. **Nota técnica:** constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados. **Revisão:** constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a

comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ. Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências. Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS (numeração contínua) e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé. O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão.doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar. Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé “1” somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar “parte da tese...”.

Autores

A RBZ permite até oito autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Digitar os nomes dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas. Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO (ABSTRACT), iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

Palavras-chave

Apresentar até seis (6) palavras-chave (key words) imediatamente após o resumo (abstract), respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final. Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente *key words*.

Introdução

Devem conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão. Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição. Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas. Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço. Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos

resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos. As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões. Abreviaturas, símbolos e unidades Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link “Instruções aos autores”, “Abreviaturas”. Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: “o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6”. Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor. Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito. As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo. As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Microsoft® Word “Inserir Tabela”, em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses. Figuras não originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados. Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios). As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico. As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções. Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura. As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas. Não usar negrito nas figuras. Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520). Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao

desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023). As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula. Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito. No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente. Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. Official methods of analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão “In:”, e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação. Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.]. Quando editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.]. LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434. NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. Beef cattle. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local. CASTRO, F.B. Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba. SOUZA, X.R. Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano. MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.338-345, 2009. Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI. FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

Congressos, reuniões, seminários etc.

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468. EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade. Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão “Disponível em:” e a data de acesso do documento, precedida da expressão “Acesso em:”. NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development*, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28 jul. 2005. REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. Digestión de la soja integral en rumiantes. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12 out. 2002. SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. Anais eletrônicos... Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

Citações de *softwares* estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do *software* com sua versão e/ou ano de lançamento. “... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2.)”.