

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**USO DE FONTES LIPÍDICAS NA RECRIA DE BOVINOS  
MANTIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha* CV.  
XARAÉS**

**Andre Luis da Silva Valente**  
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Fevereiro, 2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**USO DE FONTES LIPÍDICAS NA RECRIA DE BOVINOS  
MANTIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha* CV.  
XARAÉS**

**Andre Luis da Silva Valente**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis**

**Co-orientadora: Prof(a). Dr(a). Telma Teresinha Berchielli**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia (Produção Animal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Fevereiro de 2011

## FICHA CATALOGRÁFICA

Valente, Andre Luis da Silva

V154u      Uso de fontes lipídicas na recria de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés / Andre Luis da Silva Valente. -- Jaboticabal, 2011  
xi, 86 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011

Orientador: Ricardo Andrade Reis

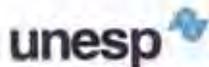
Banca examinadora: Gustavo Resende Siqueira, Marco Antônio Alvares Balsalobre

Bibliografia

1. Novilhos Nelore. 2. Cultivar xaraés 3. Lipídios. 4. Suplementação no pasto I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.085

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

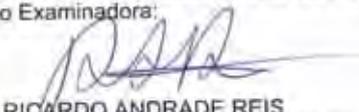
### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO:** USO DE FONTES LIPÍDICAS NA RECRIA DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha* CV. XARAÉS

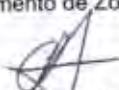
**AUTOR:** ANDRE LUIS DA SILVA VALENTE

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. RICARDO ANDRADE REIS

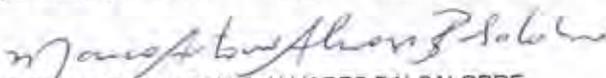
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. RICARDO ANDRADE REIS

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

  
Prof. Dr. GUSTAVO REZENDE SIQUEIRA

Departamento de Descentralização do Desenvolvimento / Apta - Pólo Regional Da Alta Mogiana

  
Prof. Dr. MARCO ANTONIO ALVARES BALSALOBRE

Bellman Nutrição Animal Ltda / Mirassol/SP

Data da realização: 28 de fevereiro de 2011.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**ANDRE LUIS DA SILVA VALENTE** – nascido em 21 de setembro de 1986, na cidade de Anápolis (GO), filho de César Otávio Valente e Ivanilda da Silva Valente, ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Goiás (UEG) em agosto de 2003, graduou-se em agosto de 2008. De setembro de 2008 a fevereiro de 2009 foi bolsista de treinamento técnico nível 3 pela fundação de amparo a pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária/Unesp – Campus de Jaboticabal. Em março de 2009, ingressou no curso de pós-graduação e Zootecnia, em nível de mestrado, área de concentração em produção animal, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária/Unesp – Campus de Jaboticabal, obtendo o título de mestre em fevereiro de 2011, onde foi bolsista pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). No final do ano de 2010 participou do processo seletivo para o curso de Doutorado na mesma instituição, sendo admitido para o ano de 2011.

“A imaginação é mais importante que o conhecimento”.

(Albert Einstein)

“Quanto mais aumenta nosso conhecimento, mais evidente  
fica nossa ignorância”.

(John F. Kennedy)

## **Dedico**

A Deus por ter me dado força para chegar até aqui.  
Aos meus pais César e Ivanilda pelo amor incondicional;  
Ao meus irmãos e amigos, vocês são fundamentais...

## **Ofereço**

A todas as pessoas que de alguma forma  
contribuíram para a realização desse sonho.

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente a DEUS por estar sempre ao meu lado guiando meus passos e dando-me sabedoria.

Aos meus pais, César e Ivanilda, e aos meus irmãos César Junior e Tiago, por todo suporte afetivo, financeiro e emocional. Todo amor, respeito, carinho, incentivo e educação. Amo vocês!

A minha avó, por todo amor, carinho e dedicação. Muito obrigado vovó. Te amo.

Ao Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis pela confiança em mim depositada, paciência e dedicação.

A Profa. Dra. Telma T. Berchielli pela oportunidade e disposição.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária/UNESP, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela oportunidade.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de estudos que resultou nessa dissertação.

A FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa de Estado de São Paulo) pelo financiamento do projeto que gerou esta dissertação.

A empresa Bellman Nutrição Animal pela doação de parte dos ingredientes utilizados no experimento.

Ao Dr. Gustavo Resende Siqueira e Dr. Marco Antonio A. Balsalobre, pelo conhecimento e sugestões a este trabalho.

A Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri pelos conselhos, indagações, e sugestões que contribuíram na execução desta dissertação.

A todos os professores que contribuíram imensamente na minha formação.

Ao amigo prof. Dr. Daniel Ruma Casagrande pelo disposição, compreensão e amizade. Agradeço de coração por todo auxílio.

Aos diversos estagiários bons e ruins que me ajudaram na condução deste experimento.

Aos funcionários da Fazenda, em especial ao Fernando pela disposição sempre em ajudar.

A minha mana Kelen Basso, minha querida flor, obrigado pelo força.

Ao casal Nailson e Nattaly (monstros), pela amizade e todo carinho. Vocês são muito importantes. Amo vocês, muito obrigado!

A Carla Ferrarini pela companhia, amizade, compreensão e pelos bons momentos passados juntos.

Ao amigo e irmão Vitor Costa e Silva pela amizade e companheirismo. Valeu o esforço e a dedicação.

Aos parceiros Andre (Preto) e Carlos Henrique (Dedinho) pela amizade, ajuda e companheirismo. Obrigado meus irmãos.

A Mariana Vieira Azenha pela amizade, compreensão e companhia desde a minha chegada em Jaboticabal. Obrigado Mari.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram ou dificultaram a execução deste trabalho, fica aqui meu muito obrigado.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
BRACHIARIA BRIZANTHA CV. XARAÉS.....	2
SUPLEMENTAÇÃO.....	4
OBJETIVO.....	13
CAPITULO 2 - DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS DE Brachiaria brizantha CV. XARAÉS SOB SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS NA PRIMAVERA.....	14
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
CONCLUSÃO.....	33
CAPITULO 3 - DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS DE CAPIM XARAÉS SOB SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS, NO PERÍODO DAS ÁGUAS.....	34
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS.....	37
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
CONCLUSÃO.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54

## **USO DE FONTES LIPÍDICAS NA RECRIA DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha* CV. XARAÉS**

**RESUMO** - Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características estruturais do dossel, o comportamento ingestivo e o desempenho de novilhos de corte, suplementados em pastagem de capim-xaraés, sob lotação contínua. Para isso realizou-se dois experimentos. No primeiro foram avaliadas quatro fontes lipídicas (óleo de palma, óleo de linhaça, soja grão e gordura protegida) e um tratamento controle com sal mineral mais uréia. No segundo experimento os mesmos tratamentos foram avaliados, e como controle, apenas o sal mineral. Observou-se que as estruturas do dossel são influenciadas apenas pelos períodos, onde a suplementação não interfere suas características. A suplementação tendeu a diminuir o tempo de pastejo, notadamente no suplementos com menor o grau de proteção da fonte lipídica (soja grão e linhaça). Concluiu-se que pastos de capim-xaraés sob lotação contínua, sob pastejo por novilhos em recria, podem propiciar ganhos satisfatórios quando bem manejados. A suplementação da dieta de animais em pastejo com fontes lipídicas pode proporcionar ganhos adicionais, mas o uso desta estratégia deve ser analisado cautelosamente.

**Palavras chaves:** capim-xaraés, comportamento ingestivo, fontes lipídicas, manejo do pastejo, novilhos Nelore, suplementação alimentar.

## **USE OF LIPID SOURCES IN BEEF CATTLE GRAZING *Brachiaria brizantha* CV. XARAÉS**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the structural characteristics of the pasture canopy, the intake and performance of supplemented steers maintained in palisade grass cultivar xaraés under continuous stocking. Two experiments were conducted. In the first were evaluated during the dry season, four fat sources (palm oil, linseed oil, soya beans and protected fat), and a control (mineral salt plus urea). In the second experiment, conducted during the rainy season, it were evaluated the same fat sources, and the control treatment (mineral). It was observed that the canopy structures are influenced only by the experimental periods, and supplementation does not affect these characteristics. Supplementation with lower the degree of protection lipid source tended to decrease grazing time. It was concluded that well managed xaraés grass pastures under continuous stocking, grazing by growing steers can produce satisfactory weight gains. The supplemental lipid sources can provide additional gains, but the use of this strategy should be considered cautiously.

**Key words:** xaraés grass, feeding behavior, lipid sources, grazing management, Nellore, dietary supplementation.

## **CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil apresenta condições privilegiadas para produção de bovinos em pastejo, dada a extensão territorial ocupada por pastagens (aproximadamente 200 milhões de hectares), o que indica um alto potencial produtivo, no entanto, cenários onde animais são abatidos com idade elevada e pastos mal manejados ainda fazem parte da realidade e comprometem a eficiência de produção do sistema, que cada vez se torna mais competitivo.

Neste sentido a pecuária de corte brasileira deve ser entendida como um sistema complexo e interativo, onde a resultante é composta pela quantidade, qualidade e pelas eficiências econômicas e ambientais do produto. Neste contexto, o pasto constitui o principal recurso nutricional basal para a produção animal, possibilitando produções com baixo custo.

Produzir bovinos em pastagens de forma eficiente e competitiva requer conhecimento da complexidade do ecossistema de pastejo, uma vez que a capacidade de fornecimento de substrato para produção animal varia ao longo do ano, em função principalmente, da influência de variáveis climáticas, como precipitação, temperatura e radiação solar. Logo, considerando-se que a produção deve ocorrer de forma contínua, recursos devem ser direcionados para suprimir a descontinuidade, ou a variabilidade no suprimento de recursos basais (Detmann et al., 2010). A utilização da planta de forma racional, por meio de práticas de manejo sustentáveis que permitam alta produtividade e aproveitamento eficiente da forragem produzida, pode propiciar máxima produtividade animal (Gomide & Gomide, 2001).

Manejar adequadamente o pastejo requer conhecimentos acerca de fatos e processos que integram a produção de plantas e animais na pastagem, além da capacidade de integração dessas informações, considerando que na maioria das vezes os objetivos de maximização das respostas de plantas e animais são

competitivos e antagônicos. Independente da situação, o que se busca na forrageira é a capacidade de atender a exigência dos animais. Nesse cenário, é importante conhecer os limites de resistência e tolerância das plantas forrageiras, bem como à ação do animal em pastejo. Onde as considerações destes limites irão ditar qual a amplitude de produtividade do sistema. Assim, considerando sistemas de produção no qual se busca elevados índices de eficiência, a suplementação alimentar se torna uma ferramenta necessária complementando o valor nutritivo da forragem disponível de forma a atingir o desempenho desejado.

## **2. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés**

O lançamento de novos cultivares de gramíneas forrageiras tropicais no Brasil é resultante da demanda crescente por plantas mais competitivas, menos exigentes em fertilidade do solo, com menor sazonalidade de produção e maior resistência a pragas e doenças. Em atendimento a essa demanda, o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Embrapa) lançou o cultivar de *Brachiaria brizantha* denominado Xaraés. Segundo Valle et al. (2003), o cultivar Xaraés foi liberado com o objetivo de promover a diversificação de cultivares forrageiras nas pastagens do gênero *Brachiaria*, oferecendo opção alternativa de qualidade.

O cultivar Xaraés é indicado para solos de média fertilidade, bem drenados e de textura média (Valle et al., 2003). Essa forrageira é uma planta cespitosa que pode enraizar nos nós basais, é uma forrageira vigorosa com folhas mais largas que as do capim-marandu e de coloração verde-escuro (Cezar, 2007). Em ensaios em canteiros, apresentou elevada produção de forragem, chegando a 21 t/ha de matéria seca por ano, com 30% desse rendimento no período seco (Valle et al., 2001). É uma forrageira de estabelecimento rápido e com rebrotação superior à do cultivar Marandu. Seu florescimento é tardio e a produtividade de sementes puras chega a 120 kg/ha/ano (Valle et al; 2003).

Esse cultivar é indicado a regiões de clima tropical úmido e para as de cerrados, com estação seca variando entre quatro e cinco meses. Desenvolve-se bem em diferentes tipos de solos, notadamente nos de média a alta fertilidade

natural e apresenta elevada resposta à adubação. Tem adaptação adequada e elevada produção de forragem em solos de média a alta fertilidade natural; bom comportamento em solos arenosos; moderada resistência ao ataque das cigarrinhas das pastagens; apresenta boa aceitabilidade.

A cultivar Xaraés, apesar de promover desempenho animal inferior ao obtido com o Marandu, possui vantagens, como maior velocidade de rebrota e maior produção de forragem, o que garante mais alta capacidade de suporte e maior produtividade por área (Euclides et al., 2005).

De acordo com Flores et al., (2008), o capim-xaraés pode ser usado no manejo voltado para produção eficiente e sustentável de carne em sistema de pastejo. Com base nas características estruturais do dossel, este cultivar pode ser manejado no pastejo contínuo a 40 cm de altura.

O valor nutritivo diz respeito especificamente à composição química do alimento sua digestibilidade e natureza dos produtos da digestão. Este cultivar tem apresentado teores de proteína bruta no período chuvoso e seco de 10,4 e 7,9%, FDN de 70,3 e 73,4% e digestibilidade da matéria orgânica de 61,0 e 53,4% respectivamente (Euclides et al., 2005). Entretanto, alguns estudos (Torres et al., 2001; Valle et al., 2005) mostraram que as lâminas foliares do capim-xaraés possuem maiores teores de fibra em detergente ácido e celulose e, também, maior resistência ao cisalhamento do que as do capim-marandu, o que poderia estar relacionado ao arranjo e padrão de lignificação da sua parede celular. Essa maior resistência ao cisalhamento pode implicar em maior esforço do animal na apreensão da forragem, bem como influenciar a taxa de degradação da forragem durante sua digestão. Em estudo realizado no Acre, Carneiro et al. (2003) também observaram que o capim xaraés apresenta menor taxa de degradação de tecidos (0,0370 vs. 0,0449%/h) e menor degradação efetiva da matéria seca (53,0 vs. 62,2%), quando comparado ao capim-marandu.

Portanto, há indícios de que o capim-xaraés possui composição química semelhante à do capim-marandu, porém as características físicas e anatômicas da sua forragem resultam em menor velocidade e magnitude da digestão. Isso pode

explicar a tendência de menor desempenho animal em pastagens de capim xaraés quando comparado ao capim marandu, fato este verificado em alguns estudos (Flores et al.,2008; Euclides et al.,2005; Valle et al., 2004; Martha Junior et al., 2007; Pereira et al.,2004; Deresz et al., 2005).

### **3. Suplementação**

A variação no desempenho animal pode ser interpretada como reflexo da quantidade e qualidade da forragem disponível, e esta é definida com base no consumo de energia digestível. Assim, a qualidade da forragem é determinada por dois fatores principais, consumo de matéria seca e valor nutritivo da forragem. De acordo com Poppi et al. (1987), o consumo de forragem em condições de pastejo varia em função da oferta de forragem em que a curva de resposta é dividida em duas porções bem distintas, a fase inicial ascendente, onde a habilidade do animal em colher a forragem, associada a fatores não-nutricionais é o fator mais importante que afeta o consumo. Nesta fase, a estrutura do dossel forrageiro e o comportamento ingestivo dos animais em pastejo são determinantes do consumo de forragem. Isto implica que nessa porção da curva, em que o consumo é muito sensível a mudanças em massa de forragem, qualquer erro no dimensionamento da oferta de forragem pode resultar em grande impacto no desempenho animal. Todavia, na fase assintótica da curva, fatores nutricionais como a composição química, a digestibilidade, a taxa de passagem e a concentração de produtos metabólicos parecem ser importantes reguladores da ingestão de forragem.

O objetivo de um sistema de produção de bovinos com base em pasto é maximizar o desempenho animal, bem como aumentar seu ganho por área, utilizando eficientemente o recurso forrageiro basal.

Um ponto crítico da utilização de pastagens é a variação estacional da produção e da qualidade da forragem. As oscilações no suprimento e demanda de nutrientes devem ser reconhecidos como fatores determinantes da necessidade de suplementação e ou complementação alimentar para a elevação da

produtividade, uma vez que as gramíneas tropicais representam a fonte de energia mais barata para bovinos em pastejo. Deve-se então adotar estratégias de manejo que possibilitem aumentar a proporção de energia no pasto que pode ser convertida em produto animal (Paulino et al, 2006).

A adição de concentrado a dietas volumosas aumenta parcialmente a eficiência de utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho (NRC, 1994), em virtude das reduções da produção de metano entérico e do incremento calórico (Van Soest, 1994). A eficiência de utilização da energia ingerida tende a ser maior nas dietas contendo concentrado, quando comparadas às volumosas (ARC, 1980), e da mesma forma os alimentos volumosos de melhor qualidade são mais eficientemente utilizados (Van Soest, 1994).

A resposta no desempenho animal depende diretamente das características da forragem consumida e do suplemento utilizado. Portanto, na formulação do suplemento deve-se levar em consideração os ingredientes utilizados e a qualidade da forragem disponível (Reis et al, 2009), pois diferentes respostas podem ser obtidas com os suplementos.

Além da quantidade e qualidade da forragem disponível, outro fator que interfere diretamente no desempenho animal é a quantidade fornecida, assim como, as características nutricionais do suplemento fornecido aos animais em pastejo. Moore (1980) relata sobre as interações existentes entre o consumo de forragem e o consumo de suplemento, e apresenta três efeitos associativos: o aditivo, no qual o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação e ocorre adição no consumo total no mesmo nível que o suplemento é fornecido; o efeito combinado, em que o consumo total aumenta, porém há redução do consumo de forragem; por fim, o efeito substitutivo, ou seja, o consumo total é constante, porém o consumo de forragem diminui na mesma proporção que aumenta o consumo de suplemento.

Assim, quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas, muitas vezes, dependem da quantidade e da

qualidade da forragem disponível e características do suplemento, bem como da maneira de seu fornecimento e do potencial de produção dos animais.

A quantidade de suplemento fornecido também deve ser levada em consideração, onde níveis de suplementação acima de 0,7% do PV/dia, geralmente, proporcionam redução no consumo de forragem (Horn & McCollum, 1987).

Um efeito relevante que se espera com o fornecimento de concentrado é o de permitir o ajuste da taxa de lotação das pastagens. Trabalhos demonstram que a estrutura do pasto parece não ser afetada pela suplementação da dieta dos animais com concentrado (Roman et al., 2008; Pompeu et al., 2008), pois nesta situações deve-se promover o ajuste na lotação, o que propicia a manutenção das características do dossel (Gomide et al., 2009).

Dessa forma, ao suplementar com concentrado, alternativas como manejar os pastos numa menor altura elevando sua taxa de lotação se tornam viáveis, não afetando o desempenho animal acrescentando a produtividade do sistema como relatado por Casagrande (2009).

### **3.1. Suplementação na primavera**

Nas condições brasileiras, a primavera é uma fase crítica do sistema de produção de bovinos em pastejo. Nesta época, o rebanho bovino alimenta-se de forragem de baixo valor nutritivo, oriundo do crescimento do verão, caracterizado por um elevado teor de fibra indigestível e teores de proteína bruta inferiores ao nível crítico 6 a 7% na MS, limitando desta forma o seu consumo e digestibilidade (Reis et., 2005, Detman et al., 2010). Assim, nesta fase, se não houver a suplementação da dieta dos animais, a fim de suprir os nutrientes deficientes na forragem, haverá redução do ganho de peso ou até mesmo perda de peso, pois nutrientes corporais são mobilizados para manutenção, resultando, assim, em aumento da idade de abate e redução da taxa de desfrute da fazenda e aumento dos custos fixos da atividade.

O propósito da suplementação nessa fase é adequar os níveis de nitrogênio deficientes nas dietas, de tal forma a aumentar a eficiência de degradação da fração fibrosa e, conseqüentemente, a taxa de passagem e o consumo de matéria seca da forragem.

Suplementos com diferentes características podem ser utilizados nesta fase como os sais proteínados, misturas múltiplas e suplementos protéicos energéticos que serão definidos com base no objetivo da suplementação. No entanto, uma condição básica para se obter êxito na suplementação é que a forragem basal não seja limitante, mesmo que esta seja de baixa qualidade (Euclides, 2002).

A manipulação nutricional através da suplementação representa uma forma de aumentar a atividade microbiana ruminal, proporcionando uma otimização do desempenho animal em pastejo. Condições favoráveis à proliferação de microrganismos (bactérias, protozoários e fungos) são fundamentais para que os ruminantes utilizem da fração fibrosa dos pastos.

Malafaia et al. (2005), em uma revisão, concluíram que a suplementação neste período, além de evitar a perda de peso dos animais, pode promover ganho diário de 0,10 a 0,35 kg/dia, com um consumo entre 1 a 3 g de suplemento para cada quilo de peso vivo.

A intensificação do sistema produtivo através da adoção de uma nova tecnologia, como a suplementação da dieta do animal, demonstra que o sistema torna-se frágil economicamente, e qualquer falha na condução do sistema de produção resultará em insucesso (Reis et al., 2005). Dessa forma, o sucesso econômico da utilização dessas técnicas dependerá da intensificação de todo processo.

### **3.2. Suplementação nas águas**

Neste período maior quantidade e qualidade da forragem permitem que animais em pastejo apresentem melhores desempenhos. No entanto, mesmo nestas condições, pode-se registrar efeito da suplementação com concentrado,

permitindo explorar mais eficientemente o potencial dos animais.

No entanto, não haverá respostas à suplementação, quando a massa de forragem for alta, com baixo teor de fibra e alto conteúdo de proteína, que nas condições brasileiras em pastagens com gramíneas tropicais dificilmente é encontrado. Sendo assim, a suplementação neste período poderá aumentar o desempenho animal, bem como a produtividade, possibilitando o aumento da lotação (Coan et al., 2009).

Contudo, as características nutricionais do suplemento dependerão da quantidade e da qualidade da forragem ofertada, que variam muito nesta época, devido às condições climáticas, variações drásticas podem ocorrer no teor protéico e fibroso associado à concentração de lignina nas plantas. Efeito substitutivo pode ser observado quando se adota esta estratégia, pois a suplementação alimentar em um pasto de alta qualidade resulta em redução de consumo da forragem por parte do animal, como consequência de sua substituição pelo concentrado (Euclides, 2002).

Desta forma, para se evitar esse efeito, a suplementação, durante o período das águas, deve ser utilizada para corrigir nutrientes específicos que estão deficientes na forragem, pois mesmo neste período os pastos podem apresentar conteúdos de PB inferiores ao necessário para produção máxima. No entanto, diferentes proporções dessas frações de compostos nitrogenados podem gerar diferentes quantidades de proteína degradável no rúmen, uma vez que cada fração possui taxa de degradação específica (Sniffen et al. 1992).

De acordo com Poppi et al. (1997), a transferência de proteína dietética para o intestino na forma de proteína microbiana (produzida a partir da proteína da planta degradada no rúmen), proteína não degradada e proteína endógena foi completa quando a forragem continha valores entre 160 a 210 g PB/kg MOD. Esses valores sugeridos por Poppi e McLennan (1995) referem-se à sincronização da degradação ruminal entre energia e proteína do pasto e a eficiência de utilização desta proteína. Portanto, neste contexto, as características nutricionais e a quantidade do suplemento devem ser avaliadas quanto aos conteúdos de

energia e proteína, considerando a composição bromatológica do pasto.

A constituição de compostos nitrogenados e carboidratos oscilam durante o ciclo vital da planta, pois a parede das células vegetais crescem para proporcionar estabilidade estrutural e conferir proteção aos órgãos da planta. Com base no fracionamento de carboidratos e compostos nitrogenados pelo Sistema Cornell (Cornell Net Carbohydrate and Protein System – CNCPS) e no modo diferenciado de como os microrganismos do rúmen utilizam esses compostos, procura-se a sincronia entre a disponibilidade de energia e nitrogênio na tentativa de reduzir as perdas de compostos nitrogenados e a produção de metano (Sniffen et al., 1992).

Com base no exposto, a suplementação no período das águas deve ser analisada em termos de metas a serem alcançadas dentro de um determinado sistema de produção de carne. Euclides et al., (2001) suplementaram a dieta de novilhos, em pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*, com sal proteínado na base de 0,2% do PV, relatou ganho de peso 200g/dia superior aos animais não suplementados. Essa diferença no desempenho foi o suficiente para que os animais fossem terminados no período seco subsequente. Casagrande (2009) avaliando três alturas de dossel (15, 25 e 35 cm) combinadas a três suplementos (sal mineral e dois suplementos protéicos energéticos fornecidos 0,3% PC/dia, formulados com baixa e alta relação de proteína degradável e energia) nas águas, observou aumento no ganho de peso com o fornecimento do suplemento protéico energético e com acréscimo da altura do dossel.

Desta forma, mesmo que a análise isolada desse efeito não represente ganho econômico direto, ele representa impactos importantes no sistema.

### **3.3. Suplementação com fontes lipídicas**

A utilização de dietas que supram adequadamente as necessidades energéticas e protéicas de bovinos de corte em pastejo é um freqüente objetivo das pesquisas. O aumento da densidade energética da ração, obtido por meio de suplementação com lipídios é uma estratégia nutricional que pode ser utilizada na

engorda de bovinos, com a promoção de resultados satisfatórios no desempenho (Nelson et al., 2004).

A exceção dos grãos, a maioria dos alimentos utilizados no arraçamento de ruminantes contém baixas proporções de lipídios, com valores que variam de 1 a 4% da matéria seca (MS) (Van Soest, 1994). Valadares Filho (2000), afirma que em geral os efeitos da adição de lipídeos sobre a fermentação ruminal dependem da quantidade e da fonte dos mesmos. Os lipídios insaturados e os ácidos graxos de cadeia curta apresentam mais efeitos do que os saturados e os ácidos graxos de cadeia longa, enquanto os sabões de cálcio apresentam mínimos efeitos sobre a fermentação ruminal. A digestão dos carboidratos estruturais no rúmen é reduzida pela adição de lipídeos às dietas e o grau de redução depende das fontes de fibra e de lipídeos, enquanto que a fermentação ruminal do amido é menor, ou não é influenciada pela adição de lipídeos (Galyean & Owens, 1991).

Essa ineficiência microbiana para utilização dos lipídios como fonte de crescimento desencadeia uma série de alterações no ambiente ruminal. Um dos principais efeitos deletérios da inclusão de elevadas concentrações de lipídios é a redução na digestão ruminal da fibra (Sutton, 1989; Wettstein et al., 2000). Desse modo, as quantidades e as proporções de ácidos graxos voláteis produzidos no rúmen podem ser negativamente alteradas, especialmente a relação acetato:propionato (Chalupa et al., 1986; Doreau et al., 1990). Essas respostas, no entanto, não devem ser generalizadas, pois estão intimamente relacionadas à forma de inclusão dos lipídios nas dietas, ao grau de sua insaturação e ao comprimento da cadeia.

Uma das maneiras de se reduzir o efeito deletério dos lipídeos no rúmen, quando fornecido em doses elevadas, acima de 7% (Palmquist & Mattos, 2006) e, conseqüentemente, o efeito negativo na fermentação ruminal, é fornecer lipídeos protegidos ou sementes integrais de oleaginosas (Hussein et al., 1995; Andrade et al., 2001; Wada et al., 2008). Óleos vegetais são mais inibidores dos microrganismos ruminais (bactérias gram<sup>(+)</sup>, metanogênicas e protozoários) que lipídeos de origem animal por serem mais insaturados. Grãos de oleaginosas

seriam ainda menos inibidores em função de o grão conter o lipídeo de forma protegida pelo tegumento, portanto fisicamente separado do ambiente ruminal e conseqüentemente, sem afetar a microbiota ruminal (Palmquist & Jenkins, 1980).

Dentre as formas de fornecimento da fonte lipídica, há uma variação no seu “grau de proteção”, os óleos seriam a forma não protegida, os sais de cálcio as protegidas e as sementes oleaginosas as parcialmente protegidas. Cada uma destas possui suas particularidades ao serem utilizadas na alimentação dos ruminantes.

Os sais de cálcio de ácidos graxos são comumente conhecidos como “gordura protegida”, e tem sido sugerido no arraçoamento dos ruminantes por ser uma gordura ruminalmente inerte (Silva et al., 2007). Apresenta-se como uma alternativa de reduzir os problemas metabólicos dos alimentos ricos em gordura por ser uma fonte protegida da biohidrogenação ruminal, possuir fácil manipulação e melhorar o aporte energético, sem comprometer o ambiente ruminal (Silva et al., 2007).

O grão de soja se destaca por fornecer alto teor protéico de baixo custo e quando fornecido na forma de grão apresenta lenta liberação lipídica no ambiente ruminal. Fontes ricas em ácidos graxos insaturados, como o óleo de soja, apresentam efeitos sobre a fermentação ruminal. Desta maneira, ocorre aumento na proporção de propionato e redução nas concentrações de acetato, metano e de amônia ruminal (Nagajara et al., 1997).

Já os óleos não apresentam nenhum tipo de proteção, sofrendo hidrólise e biohidrogenação parcial no ambiente ruminal. No entanto, várias fontes podem ser utilizadas, tendo sua digestibilidade variável de acordo com o comprimento da cadeia, onde esta é maior conforme cresce a insaturação e diminui com aumento do grau de saturação (Drackley, 2000).

O óleo de palma contém proporções iguais de ácidos graxos saturados (palmítico 44% e esteárico 5%) e não saturados (oléicos 40% e linoléico 10%). Sendo rico em betacaroteno, vitamina A e E (Washid et al, 2005). O óleo de linhaça é muito insaturado e tem alta concentração de  $\alpha$ -linolênico (Kratzer &

Vohra, 2010), precursor dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa da série ômega 3.

A suplementação com lipídios tem sido explorada também como uma estratégia promissora para a redução na produção de metano entérico (Costa et al., 2009). Tal fato se deve ao efeito tóxico dos ácidos graxos livres, principalmente os poliinsaturados, nas bactérias metanogênicas e protozoários (Machmüller & Kreuzer, 1999; Dohme et al., 2000; Machmüller et al., 2000). Alguns pesquisadores têm atribuído à redução na produção de metano a suplementação lipídica, principalmente associada a um decréscimo nas quantidades de substrato fermentável no rúmen tendo efeito direto sobre a metanogênese (Van Der Honing et al., 1981; Johnson & Johnson, 1995).

Os resultados de O'hara et al. (2003) demonstraram que a emissão dos gases de efeito estufa, especificamente o metano, é menor quanto mais produtivo for o animal, principalmente quando se expressa a emissão em relação ao produto, ou seja, quantidades de carne ou leite. À medida que se utiliza tecnologias para melhorar o desempenho animal, tem-se indiretamente agregado valor ao produto ao explorar o conceito ambientalista, o que certamente necessita de valoração e quantificação.

A utilização de aditivos nutricionais, adubação das pastagens, ajustes na taxa de lotação, na oferta de forragem, aumento do valor nutritivo do pasto, melhoramento genético são algumas das alternativas que podem ser usadas para mitigação da emissão de metano.

As pesquisas têm mostrado que, intensificando os sistemas de produção pode-se reduzir a emissão entérica de  $\text{CH}_4$  por unidade de produto, por exemplo, por kg de carne, mesmo que a emissão de  $\text{N}_2\text{O}$  seja aumentada pelo uso de fertilizantes nitrogenados (Monteiro, 2009). Esta redução da emissão por unidade de produto está principalmente relacionada ao melhor aproveitamento do alimento e à redução da idade de abate dos animais. A estimativa geral de balanço de gases é bastante complexa e demanda muitas pesquisas, inclusive sobre sistemas de produção mais eficientes (Berchielli et al., 2010). Pastagens mais

produtivas, rebanhos selecionados para alto rendimento e pecuaristas que fazem manejo adequado do pastejo promovem relações de ganho em termos das mudanças climáticas em sistemas de produção, onde o pastejo é a estratégia mais racional para a manutenção do bem estar das comunidades. Práticas de manejo de pastagens adequadas contribuem para a adaptação e mitigação, assim como aumentam a produtividade, a segurança alimentar e reduzem os riscos ambientais (Berndt, 2010).

#### **4. Objetivo**

Considerando a importância de desenvolver uma estratégia adequada de suplementação para recria de bovinos de corte em pastejo e determinar a ingestão de forragem para o entendimento dos fatores envolvidos em um sistema sustentável, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar a utilização de fontes lipídicas (óleo de palma, óleo de linhaça, soja grão e gordura protegida) sobre o comportamento ingestivo e desempenho animal durante a primavera e verão em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

## **CAPITULO 2 - DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS DE BRACHIARIA BRIZANTHA CV. XARAÉS SOB SUPLEMENTAÇÃO COM FONTES LIPÍDICAS NA PRIMAVERA**

**RESUMO** – Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a estrutura do dossel forrageiro, o comportamento ingestivo e o desempenho de novilhos de corte suplementados com sal mineral uréia ou diferentes fontes lipídicas em pastos de capim-xaraés, durante o período seco. Foram estudadas quatro fontes lipídicas, sendo elas: óleo de palma, óleo de linhaça, soja grão e gordura protegida mais sal mineral com uréia. Os animais receberam 0,5% do PC de suplemento lipídico, fornecido diariamente. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com duas repetições (piquetes). O tipo de suplementação não influenciou as variáveis relacionadas com a estrutura do dossel ( $P>0,05$ ). A quantidade de massa total foi maior no primeiro período sendo que o segundo e terceiro período apresentaram as melhores porcentagens de folha. O tempo de pastejo foi menor quando os animais recebiam suplementação com soja grão e linhaça. O uso da suplementação com diferentes fontes lipídicas não demonstrou ser uma alternativa eficiente para aumentar o desempenho animal.

**Palavras-chave:** suplementação mineral com uréia, estrutura do dossel, tempo de pastejo, fontes lipídicas.

## **PERFORMANCE OF NELORE STEERS GRAZING BRACHIARIA BRIZANTHA CV. XARAES SUPPLEMENTED WITH LIPID SOURCES IN THE SPRING**

**ABSTRACT** - The objective of this study was to assess sward structure, ingestive behavior, and performance of steers supplemented with urea and mineral or different lipid sources on pasture of the xaraés grass during the dry season. Four lipid sources were studied, namely: palm oil, linseed oil, soybean fat, and mineral salt plus urea. The animals received 0.5% BW of fat supplement daily. Experimental design was completely randomized design with two replications (paddocks). Supplement type did not affect the variables related to canopy structure ( $P > 0.05$ ). The amount of total mass was greater in the first period, and the second and third period showed the highest proportions of leaves. Grazing time was lower when animals were supplemented with soybean and linseed. Supplementation with lipid sources did not show an efficient technique to increase animal performance.

**Key words:** mineral supplement with urea, canopy structure, grazing time, lipid sources.

## 1. INTRODUÇÃO

Por razões socioeconômicas, culturais e biológicas a bovinocultura de corte brasileira baseia-se em pastagens, sendo a principal fonte de nutrientes para os animais. Neste contexto, o capim-xaraés tem sido umas das opções para promover a diversificação de cultivares forrageiras do gênero *Brachiaria*, oferecendo opção alternativa de qualidade e apresentando alta produtividade quando bem manejado. No entanto, a capacidade de fornecimento de substrato para produção animal varia ao longo do ano.

A primavera, normalmente, é caracterizada por um período crítico quanto à quantidade e qualidade de forragem disponível nas pastagens. Nesta época o pasto apresenta baixo valor nutritivo, elevado teor de fibra indigestível e teores de proteína bruta inferior ao nível crítico, 6 a 7% (Reis et al., 2005). Dessa forma, a suplementação se torna uma ferramenta alternativa para atender aos requisitos nutricionais deficientes da pastagem aos animais.

O fornecimento de suplementos concentrado aos animais em pastejo promove interações digestivas e metabólicas entre forragem e suplemento. Várias são as opções de suplementação, visando atender a exigência energética dos animais. Normalmente esse incremento energético na dieta é realizado com a adição de carboidratos facilmente digestíveis, porém alguns problemas de ordem digestiva podem acontecer acompanhados de diminuição do consumo e baixo ganho de peso. Sendo assim, o aumento do teor de energia das dietas através da adição de lipídeos se torna uma opção. (Brandt & Anderson, 1990; Elliot et al., 1999; Santos, 2006).

No tocante à resposta animal, várias fontes lipídicas podem ser utilizadas, com variações no seu “grau de proteção”, onde os óleos se apresentam na forma não protegida (óleo de palma e linhaça), os sais de cálcio as protegidas e as sementes oleaginosas as parcialmente protegidas (grão de soja). Onde cada uma destas possui suas particularidades ao serem utilizadas na alimentação dos ruminantes.

Entretanto, os efeitos dos lipídios em relação à digestibilidade de outros nutrientes são complexos e não estão completamente esclarecidos (Zeyner, 2002). A adição de lipídeos na dieta tem apresentado resultados contraditórios, principalmente quanto à digestibilidade da parede celular. Alguns pesquisadores informaram que a adição de lipídeos na ração não afetou a digestibilidade da fibra (Bush et al., 2001; Resende Jr. et al., 2004), enquanto outros observaram aumento da digestibilidade desta fração (Scott et al., 1989; Hughes et al., 1995).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar o impacto do uso de fontes lipídicas na dieta de bovinos de corte sobre o comportamento ingestivo e seu reflexo no desempenho animal em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés na primavera.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Localização Geográfica**

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, localizada a 21°15'22" de latitude sul, 48°18'58" de longitude oeste e 595 metros de altitude, sendo o clima subtropical do tipo Cwa de Köppen, com verão úmido e inverno seco.

### **2.2 Área Experimental**

A área utilizada possui 22 ha formados com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, dividida em 11 piquetes de 1,9 ha, sendo 10 experimentais e um reserva, dotados de bebedouro e cocho para fornecimento de suplementos (Figuras 1 e 2). Anexo à área experimental tem-se disponível curral de manejo dotado de tronco e balança.

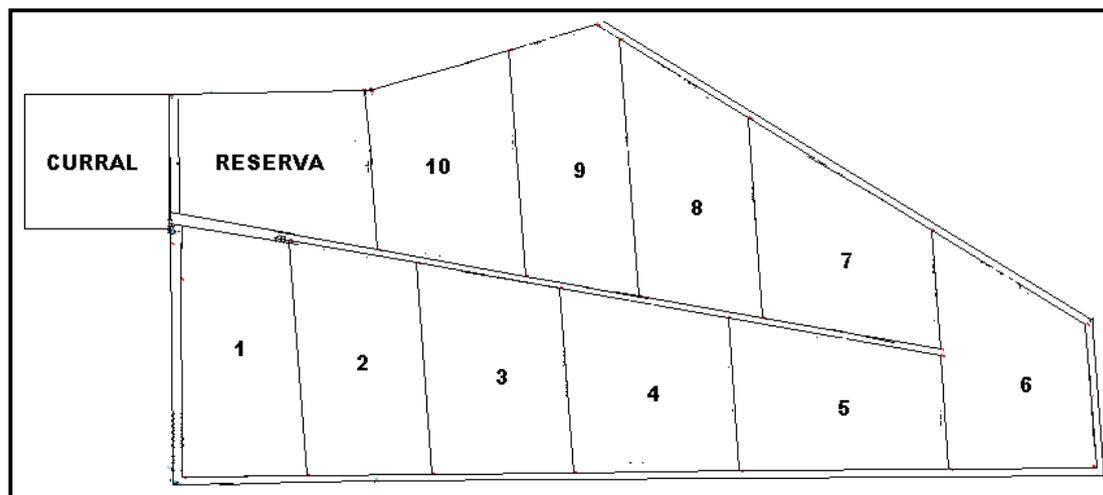


Figura 1. Área experimental formada com *Brachiaria brizantha* cv. xaraés. Jaboticabal, 2009.



Figura 2. Modelo de cocho utilizado no experimento.

### 2.3 Período Experimental

O período experimental foi de 21 de setembro de 2009 a 14 de dezembro do mesmo ano.

### 2.4 Dados climáticos no período de avaliação

Os dados climáticos referentes ao período experimental (Tabela 1, Figura 3) foram coletados no posto meteorológico de centro de ciências exatas da FCAV/UNESP – Campus de Jaboticabal.

Tabela 1. Valores absolutos diários de temperatura e precipitação média mensal do ano de 2009. Dados coletados no departamento de ciências exatas na estação agroclimatológica da Unesp – Jaboticabal.

Mês	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Temperatura Média	Precipitação (mm)
Janeiro	19,8	29,7	23,8	238,0
Fevereiro	20,6	31,2	24,7	190,6
Março	20,2	31,0	24,4	217,9
Abril	17,2	29,5	22,2	70,8
Mai	15,5	28,4	20,7	26,6
Junho	12,2	25,0	17,4	51,9
Julho	14,4	27,6	19,8	25,5
Agosto	14,6	28,0	20,3	133,1
Setembro	17,8	29,7	22,9	132,4
Outubro	18,1	30,8	23,6	101,9
Novembro	21	32,1	25,5	163,3
Dezembro	20,5	29,8	24,1	383,7

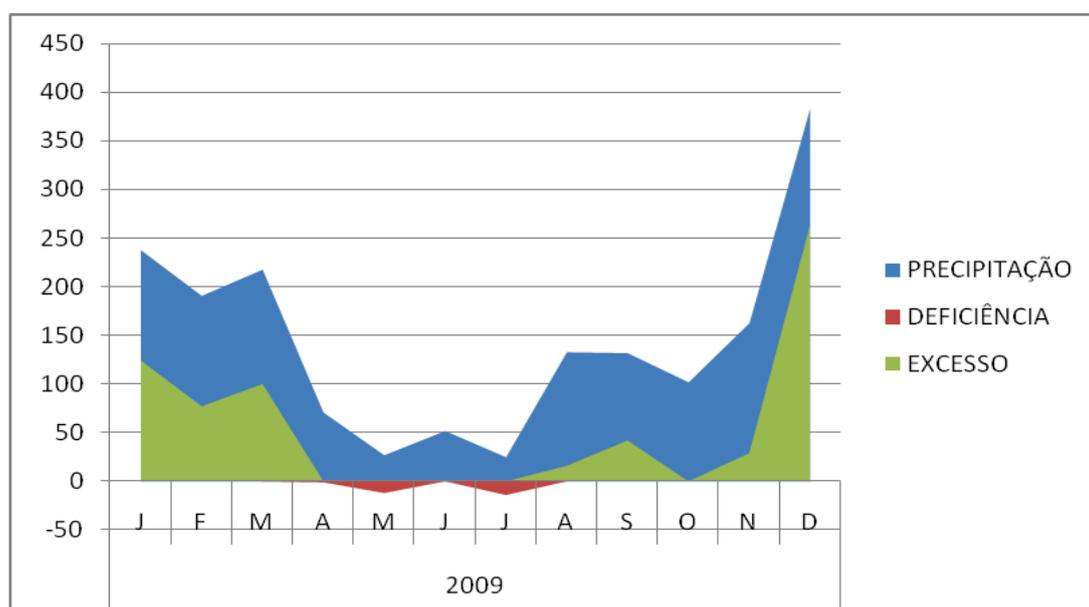


Figura 3: Dados de balanço hídrico de 2009 da cidade de Jaboticabal-SP. Dados coletados no departamento de ciências exatas na estação agroclimatológica da Unesp – Jaboticabal.

## 2.5 Formação e adubação do pasto de capim Xaraés

A área utilizada foi formada no início de 2009, e na ocasião foi realizada adubação de formação com fósforo (80 kg/ha de  $P_2O_5$ ) e potássio (100 kg/ha de  $K_2O$ ). Após a formação da pastagem, com o objetivo de acumular massa de forragem para o início do experimento, diferiu-se os pastos até a chegada dos animais experimentais (julho/2009).

No dia 15 de novembro de 2009, realizou-se uma adubação de 45 kg N/ha, distribuída com adubadora a lanço, tendo como principal objetivo propiciar condições para a decomposição do material senescente acumulado na pastagem.

## **2.6 Animais experimentais**

Foram utilizados 90 novilhos da raça Nelore com peso vivo inicial de 273 kg, sendo que para seleção utilizou-se critérios de docilidade, homogeneidade de peso e características raciais. Após a seleção os animais foram identificados, pesados, submetidos ao controle de endo e ecto parasitas e sorteados entre os tratamentos de acordo com o peso. Após estas operações iniciou-se o período de adaptação dos animais ao suplemento e manejo adotado entre 03 de agosto à 21 de setembro de 2009, quando os animais foram pesados para início do experimento.

## **2.7 Tratamentos e método de pastejo**

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos (suplementos), duas repetições de piquete e nove animais em cada piquete, totalizando 18 animais por tratamento, considerando três períodos avaliados como medidas repetidas no tempo. O método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua.

Em função das massas de forragem e da carga animal em cada unidade experimental, estimou-se as ofertas de forragem verde e de folhas de acordo com

a proposta feita por Sollenberger et al. (2005), em que a unidade utilizada foi de quilogramas de matéria verde ou de folhas por quilograma de peso corporal.

Foram estudadas quatro fontes lipídicas, sendo elas: óleo de linhaça, óleo de palma, óleo de soja protegido com sais de cálcio (megalac) e soja em grão sendo o tratamento controle sal com uréia, fornecido *ad libitum*, totalizando cinco tratamentos.

Os animais foram suplementados diariamente, com 0,5% do PV, sempre no período mais quente do dia (11:00 às 14:00) sendo que os suplementos foram formulados (Tabela 2) de acordo com a composição esperada dos pastos nestes períodos.

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes utilizados nos suplementos. Dados expressos na matéria natural.

INGREDIENTES	Primavera				
	OP	OL	SG	M	C
Milho	61	61	63	57	0
Farelo Soja	17	17	0	18	0
Óleo de Soja	0	0	10	0	0
Óleo de Linhaça	0	14	0	0	0
Óleo de Palma	14	0	0	0	0
Soja grão	0	0	19	0	0
Megalac	0	0	0	17	0
Uréia	4	4	4	4	20
Mineral	4	4	4	4	80
PB	26	26	26	26	25
NDT	98	98	98	98	0
EE	14	14	14	14	0

OP= óleo de palma; OL= óleo de linhaça; SG= soja grão; M= megalac; C= controle.

Para o tratamento com soja grão foi necessário adicionar óleo de soja para que as dietas tivessem os mesmos níveis de energia.

## 2.8 Avaliações da forragem

Durante o período experimental, foram realizadas estimativas mensais da massa de forragem. Foram colhidas cinco amostras em pontos representativos de cada piquete, cortadas rente ao solo e delimitadas por uma moldura circular de área igual a 0,25 m<sup>2</sup>. Os pontos para amostragem foram escolhidos após a determinação da altura média do dossel, feita a partir da mensuração de 80 pontos aleatórios dentro de cada piquete com auxílio de uma bengala graduada. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e levadas ao laboratório, pesadas e separadas em colmo+bainha, lâmina foliar e material morto e em seguida levadas à estufa 55°C por 72 horas. Após secagem, o material foi pesado, estimando a massa verde seca total e das frações.

## **2.9 Composição química**

Para a estimativa da composição química dos pastos, foram coletadas amostras de forragem a cada 15 dias, segundo o método de simulação de pastejo proposto por Carvalho Filho (1981). As amostras foram colhidas pelo método "hand-plucking", que consiste na coleta manual da forragem, após prévia observação do hábito de pastejo dos animais. Foram coletadas aproximadamente 500 g de forragem fresca por piquete. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e após a colheita, as amostras foram colocadas na estufa de circulação de ar, a 55°C, por 72 horas. Após secagem, todas as amostras foram processadas em moinho do tipo Willey, com peneira de malha com crivo de 1mm para a avaliação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) pelos métodos descritos por Silva & Queiroz (2002). A celulose foi solubilizada utilizando ácido sulfúrico a 72%, obtendo-se a lignina pela diferença em relação à fibra em detergente ácido (FDA) (Robertson & Van Soest, 1985).

## **2.10 Determinação do comportamento animal**

Para avaliação do comportamento dos animais em pastejo, foram realizadas avaliações nos dias 29 e 30 de outubro; 13 e 14 de dezembro de 2009. Foram registrados os tempos de pastejo durante período diurno (12 horas), por dois dias consecutivos. Para identificação dos animais, em cada unidade experimental (piquete), os animais foram numerados na garupa e na região da paleta. As observações foram feitas em intervalos de dez minutos, por equipe previamente treinada, constituída por dois integrantes em cada ponto de observação, de posse de binóculos e cronômetros de acordo com Pardo et al. (2003). Os observadores permaneceram fora dos piquetes, permitindo visualização de toda a área experimental, sem influenciar o comportamento normal dos animais, utilizando-se dois pontos de observação. Ao final, as mensurações inerentes às atividades de pastejo relativas a cada animal foram somadas para identificar o tempo gasto nas atividades ócio e pastejo durante o período observado. Como não era possível visualizar se o animal estava ruminando, o evento ócio foi utilizado para caracterizar qualquer atividade que o animal estivesse executando a não ser pastejando. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com duas repetições (piquetes).

### **2.11 Avaliação das variações de peso**

Para mensuração do peso dos animais, pesagens foram realizadas a cada 28 dias, sendo que a inicial e final do período foi realizada primeiro com os animais com trato cheio e no dia posterior com os animais em jejum líquido e sólido por 15 horas. Já as pesagens intermediárias eram realizadas sempre pela manhã sem jejum, conforme sugerido pelo instituto nacional de ciência e tecnologia de ciência animal apenas para ajuste da quantidade de suplemento a ser fornecido aos animais. Já para o cálculo do ganho de peso dos animais foram utilizadas as pesagens apenas com trato vazio (início e final do período experimental).

## 2.12 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando um modelo misto por meio do procedimento MIXED do programa SAS, versão 9.2 (SAS, 2008). Primeiramente, foi escolhida a melhor estrutura de covariância, utilizou-se como critério o BIC (Schwarz's Bayesian Criterion). Os efeitos principais de fonte lipídica e períodos foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As interações entre os fatores estudados foram divididas usando a opção SLICE do SAS, com os períodos sendo o fator de divisão.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de forragem total, verde, morta e a relação verde/morto não variaram ( $P > 0,05$ ) em função das fontes de suplemento. Estas variáveis foram influenciadas pelos períodos de avaliação ( $P < 0,05$ ). A massa de forragem total foi menor no segundo período experimental em relação ao primeiro e o terceiro (Tabela 3).

Durante o período experimental houve diminuição da massa de forragem em relação ao 1º período, independente do suplemento utilizado, indicando que a forragem acumulada no período (crescimento – senescência) foi inferior à soma da forragem consumida pelos animais, perdas no pastejo e decomposição do material morto.

A massa de forragem total no terceiro período foi 56% maior que a obtida no segundo período experimental. O aumento da massa de forragem observado no terceiro período pode ser explicado em função das variações das condições climáticas, durante o mês de dezembro, principalmente, da precipitação (Tabela 1). Durante este mês a precipitação foi de 383,7 mm, isto aliado a adubação nitrogenada (45 kg N/ha) que aconteceu no dia 15 de novembro, acelerou o crescimento da forragem, aumentando a quantidade de folha e colmo,

acumulando maior quantidade de massa e permitiu uma maior degradação da matéria morta que se encontrava em decomposição.

Observando-se o balanço hídrico (Tabela 1), pode-se notar que 2009 foi um ano atípico, tendo uma alta concentração de chuvas na primavera. Devido a isso, a deficiência hídrica foi zero em todos os meses, favorecendo o crescimento da forragem.

Durante as avaliações, observou-se alta produção de massa de forragem, que pode ser explicado pela alta precipitação (Tabela 1, Figura 3) aliada às características de um pasto em formação, haja vista que este período compreende o primeiro ano de implantação da pastagem.

Tabela 3: Massa (kg/ha) de forragem total e seus componentes de pastos de capim xaraés, sob pastejo em lotação contínua, por novilhos Nelore suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal protéico, durante o período seco de 2009 em Jaboticabal-SP.

Variáveis	Fontes de gordura					Período experimental			CV %
	C	P	S	L	GP	22/09	20/10	17/11	
MS TOTAL	9817	11453	9105	10313	9092	11997a	7056c	10815b	7,2
MS FOLHA	4123	4770	3751	4295	4091	3948b	3740b	4930a	10,6
MS COLMO	2859	3417	3001	3342	2827	3741a	1903b	3622a	32,3
MS MM	2835	3266	2353	2676	2175	4308a	1412c	2262b	24,0
% FO	45,1	43,1	42,4	43,4	46,4	33,1b	53,3a	45,8a	14,4
%CO	28,0	29,7	32,3	32,3	30,3	31,4ab	26,8b	33,3a	26,3
%MM	26,9	27,2	25,3	24,3	23,4	35,5a	19,9b	20,9b	25,9
F/C	1,44	1,49	1,43	1,37	1,63	1,20b	2,06a	1,39b	33,8
V/M	3,50	3,04	3,32	3,66	3,68	1,96b	4,38a	3,98a	39,4

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação; 1 período de 22/09/2009 a 19/10/2009; 2 período de 20/10/2009 a 16/11/2009; 3 período de 17/11/2009 a 14/12/2009.

C= controle; P= palma; GP= gordura protegida; S= soja grão; L= linhaça; MFT= massa de forragem total; MFF= massa de forragem de folha; MFC= massa de forragem colmo; MFM= massa de forragem morta; R F/C= relação folha/colmo; FO= folha; CO= colmo; MM=material morto.

Em estudo conduzido por Flores et al. (2008), trabalhando com Marandu e Xaraés com diferentes alturas, os autores encontraram na maior altura (40 cm), 5.770 kg/ha e 5.000 kg/ha, respectivamente, valores abaixo dos dados

apresentados por Andrade (2003) com capim-marandu sob lotação contínua que observou massa de 12.400 kg/ha de massa seca total e 2.641kg/ha de massa seca de folha nos pastos mantidos a 40 cm. Os valores apresentados por Andrade (2003) estão próximos dos encontrados no presente trabalho.

Aumento na massa total bem como da taxa de alongamento foliar, havendo conseqüentemente efeito direto sobre a proporção de folhas, foram observados. No último período, onde a associação da adubação com o aumento da precipitação elevou em quase 25% o aparato fotossintetizante da planta do primeiro para o terceiro período e em 32% do segundo para o terceiro período, ou seja, a massa de folha.

Houve aumento das proporções de colmo no primeiro e último período estudado ( $P < 0,05$ ), esta estrutura tem a função de sustentação no arranjo espacial da planta além de translocação de assimilados para as folhas, sendo importante principalmente em períodos que favoreçam o crescimento.

A porcentagem de folha (%Folha) apresentou maior valor no segundo período (53,3%), onde a relação F/C esteve superior, demonstrando a existência de uma grande disponibilidade de folha. O aumento na participação da fração colmo no 3º período, evidenciado pela queda na relação F/C, resultou em redução no percentual de folhas. Já os valores de %MM no 1º período foi maior que dos períodos subseqüentes, onde evidencia-se redução na massa seca total a cada ciclo de pastejo.

O pastejo sob lotação contínua permite aos animais selecionar mais folha, as quais são constantemente removidas do dossel, o que pode afetar também a proporção desse componente na massa de forragem (Aguinaga et al., 2008).

No presente trabalho as ofertas de massa seca total e folha não diferiram entre os tratamentos, característica esperada, observando variação entre os períodos (Tabela 4). Podendo-se inferir que o primeiro período foi o que permitiu maior oferta de massa seca total, dados concomitantes com os valores de massa seca total (Tabela 3). Já a oferta de folha apresentou seu maior valor no terceiro

período, dado que corrobora com os valores da tabela 3, onde a produção de massa de folha foi maior.

Tabela 4: Oferta (kg MS/kg PV) de forragem total e de folha, taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (GA kg/ha) de pastos de capim xaraés, sob pastejo em lotação contínua, por novilhos nelore suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal protéico, durante o período seco de 2009 em Jaboticabal-SP.

Variável	Fonte de lipídeos					Períodos			CV%
	C	P	SG	L	GP	22/09	20/10	17/11	
OF_MS	6,8	8,0	6,5	6,7	6,3	8,9a	4,7c	6,9b	8
OF_FO	2,8	3,3	2,6	2,7	2,8	2,9ab	2,5b	3,1a	12,9
TL	3,3	3,2	3,2	3,5	3,2	3,0c	3,3b	3,5a	4,1
GA	255,7	227,3	274,7	274,7	284,2	87,7b	89,0a	87,9b	1,32

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação; 1º período de 22/09/2009; 2º período de 20/10/2009; 3º período de 17/11/2009.

OF\_MS= oferta de massa seca total; OF\_FO= oferta de folha; TL=taxa de lotação, GA= ganho por área; C= controle; P=palma; SG= soja grão; L=linhaça; GP= gordura protegida.

O aumento na taxa de lotação entre os períodos observado na tabela 4 é decorrente do aumento do peso dos animais com o decorrer dos períodos.

A oferta de pasto que permite a maximização do poder de seleção pelo animal pode significar uma baixa eficiência de utilização do pasto (menos de 50% entre o ingerido/oferecido), desperdiçando uma grande quantidade da forragem produzida. Sendo assim, observa-se na Tabela 4 condição de subpastejo, que é caracterizada pela baixa taxa de lotação relativa à capacidade suporte da pastagem. Nesta condição a oferta de pasto é alta, e o animal, não sofrendo restrição alimentar, pasteja seletivamente e consegue máxima ingestão de pasto, conforme o valor nutritivo e as características do relvado, diminuindo o ganho por área, no entanto, maximizando o ganho por animal.

No presente trabalho os dados de composição química não diferiram entre os tratamentos, mas registrou-se efeito de períodos.

Tabela 5: Valor nutritivo do capim-xaraés colhido por pastejo simulado na primavera de 2009.

Variáveis	Período experimental					Média
	Set.	Out.	Nov.	Nov.	Dez.	
MS	34,00	33,00	30,00	31,00	28,00	31,20
MO	91,24	91,12	90,86	91,3	91,24	91,24
MM	8,76	8,88	9,14	8,7	8,76	8,76
EE	1,99	1,95	1,8	1,89	2,07	1,95
PB	9,05b	8,58c	10,56a	8,43c	9,32b	9,05
FDN	61,51b	61,02c	62,82a	61,51b	60,88c	61,51
FDA	30,45c	32,41b	32,75b	33,97a	29,88c	32,41
Hem.	33,61a	31,73b	32,03ab	26,04c	24,55c	31,73
Cel.	26,97c	28,62b	29,32ab	30,31a	26,41c	28,32
Lignina	3,48	3,79	3,43	3,66	3,47	3,48
CT	80,2	80,59	78,5	80,98	79,85	80,2
CF	61,51	61,02	62,82	61,51	60,88	61,54
CNF	18,69	19,57	15,68	19,47	18,97	18,47
NDT	58,2	58,4	57,8	57,5	57,1	57,8
DIVMS	66,6	66,2	65,9	65,2	64,6	65,7

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de proteína bruta (PB) da forragem são importantes devido às exigências em compostos nitrogenados para o crescimento das bactérias que degradam os carboidratos fibrosos, e também atendem a demanda do hospedeiro. A amônia é oriunda da digestão das proteínas realizadas pela ação enzimática das proteases, peptidases e deaminases produzidas pelos microrganismos ruminais (Russel et al., 1992; Bach et al., 2005) e também da degradação da fração A do alimento, que é a fração rapidamente digerida no rúmen.

Deste modo, o teor médio de PB de 9,05% verificado no presente experimento está acima do valor mínimo de 7% recomendado por Van Soest (1994), Minson (1990) e Lazzarini et al., (2009) para atender o requerimento mínimo de compostos nitrogenados para atividade dos microrganismos ruminais.

Não foi observada no presente trabalho diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as frações protéicas, nos tratamentos e nos períodos (Tabela 6). Observa-se uma maior quantidade da fração B1 + B2 seguida da fração A.

Tabela 6: Frações de proteína, A, B1+B2, B3 e C, em porcentagem do nitrogênio total do capim xaraés colhido por pastejo simulado no período seco.

Períodos	Variáveis			
	A	B1+B2	B3	C
1°	32,4a	46,2a	11,91a	9,49a
2°	33,45a	46,68a	11,42a	8,45a
3°	30,15a	46,8a	12,35a	10,7a
4°	31,03a	48,04a	11,51a	9,42a
5°	31,7a	46,72a	12,34a	9,24a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, em cada fonte de variação, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores da fração C apresentaram a menor concentração, fato relevante visto que esta fração (NIDA) seria a porção não aproveitada do alimento.

No presente estudo, o tempo de pastejo (Tabela 7) variou em função dos suplementos usados e dos períodos avaliados ( $P < 0,05$ ). Animais mantidos no tratamento controle e os que receberam suplementação com gordura protegida permaneceram por maiores períodos pastejando.

Quando se compara os diferentes suplementos utilizados observa-se que os animais que recebiam suplementação com diferentes fontes lipídicas diminuíram o tempo de pastejo com relação aqueles que recebiam gordura protegida. Tal fato pode ser explicado devido a suplementação lipídica diminuir a digestibilidade da forragem, diminuindo a taxa de passagem da dieta, e provavelmente restringir o consumo dos animais.

De acordo com Allen (2000), os mecanismos pelos quais a suplementação lipídica reduz o consumo, embora não estejam bem elucidados, envolvem efeitos na fermentação ruminal, na motilidade intestinal, na aceitabilidade das dietas, na liberação de hormônios intestinais e na oxidação da gordura no fígado.

Segundo Vargas et al. (2001), ao elevar o teor de lipídios da dieta, pode ocorrer maior aporte de energia. Assim, automaticamente, esse excedente de energia é direcionado para o acúmulo de gordura. Quando se inicia o acúmulo de gordura significa que os teores de metabólitos energéticos no sangue do animal estão elevados, o que ativa o centro da saciedade e inibem o da fome, ambos localizados no hipotálamo, reduzindo o consumo da dieta.

Pardo et al. (2003) avaliaram o comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética e relataram sobre o efeito depressor do suplemento energético sobre o tempo de pastejo diurno. Barton et al. (1992) constataram que novilhos cuja dieta foi suplementada diminuíram em 1,5 horas o tempo de pastejo em comparação ao grupo controle. Fischer et al. (2002) também observaram redução do tempo de pastejo diurno de 409 para 343 minutos de novilhas Jersey mantidas em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum*), recebendo milho moído na quantidade equivalente a 1% do PV em relação às novilhas com dietas não suplementadas.

Tabela 7: Tempo de pastejo e de ócio (minutos) de bovinos mantidos em pastos de capim-xaraés e suplementados com diferentes fontes lipídicas no período seco de 2009 em Jaboticabal-SP.

Variável	Fontes de gordura					Períodos		CV %
	C	P	SG	L	GP	1	2	
Pastejo	291a	254b	214c	222c	286a	261a	246b	14,5
Ócio	435bc	457ab	468ac	483a	419c	450a	455a	8,7

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, em cada fonte de variação, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação; 1º período= 29 e 30/12/2009; 2º período= 12 e 13/12/2009. C= controle; P=palma; SG= soja grão; L=linhaça; GP= gordura protegida.

O menor período de pastejo estimado ocorreu nos tratamentos soja grão e linhaça. No tratamento com óleo de palma uma grande quantidade de sobra era retirada diariamente dos cochos, sendo assim, os animais provavelmente aumentaram o período de pastejo para compensar a ingestão de energia.

Diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) foram observadas entre os períodos, onde os animais permaneceram por períodos maiores em pastejo no primeiro período, devido a estrutura do dossel onde uma maior quantidade de massa de colmo que compunham o dossel (Tabela 3), provavelmente dificultou a acomodação do bocado, necessitando que o animal permaneça-se por mais tempo em pastejo (Tabela 5).

A estrutura do pasto tem uma relação direta com a apreensão da forragem pelo animal, pois quanto menos densa, maior a dificuldade do animal em pastejo de colher a forragem. Correlações positivas entre densidade de folhas e relação folha/colmo com o consumo são observadas em vários experimentos com pastagens (Stobbs, 1973; Hendricksen & Minson, 1980; Euclides, 1985), especialmente a densidade de folhas no estrato superior do pasto (Chacon et al., 1978).

Estudos enfatizam a possibilidade do ajuste do comportamento referente ao pastejo em função da disponibilidade de forragem, onde em áreas com elevada quantidade de MS/ha permitem um pastejo mais eficiente (Silva et al., 2007).

Apesar da variação nos tempos de pastejo entre os diferentes tratamentos, não se observa variação estatística ( $P > 0,05$ ) no ganho de peso médio dos animais (Tabela 7). Esses resultados demonstram a ocorrência do efeito substitutivo decorrente da inclusão das diferentes fontes lipídicas, pois estas provavelmente resultaram em decréscimo na digestão da fibra e da atividade de bactérias celulolíticas.

Tabela 8: Desempenho de bovinos (kg/dia) mantidos em pastos de capim-xaraés e suplementados com diferentes fontes lipídicas no período seco de 2009 em Jaboticabal-SP.

Variáveis	Fontes de gordura					CV %
	Controle	Palma	SG	Linhaça	GP	
Peso Inicial	278	266	275	273	273	5,6
Peso Final	332	314	333	331	333	6,9
GMD	0,631a	0,562a	0,683a	0,679a	0,709a	24,2

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se que os animais do tratamento controle e gordura protegida permaneceram por maiores períodos em pastejo, permitindo enfatizar que o tratamento com gordura protegida provavelmente não diminui a digestibilidade da fibra. Mesmo os animais apresentando períodos de pastejo maior que o tratamento com linhaça e soja grão, o ganho médio diário entre os tratamentos não diferiram estatisticamente ( $P > 0,05$ ). Observa-se ainda que a suplementação

com soja grão provavelmente gerou um efeito combinado substitutivo pois estes animais apresentaram o menor tempo de pastejo. O mesmo pode ter acontecido com os animais suplementados com linhaça que permaneceram por menores períodos em pastejo e apresentaram ganhos semelhantes ao tratamento com soja grão.

Detmann et al. (2004) trabalharam com novilhos mestiços sob suplementação no período seco do ano e observaram desempenhos dos animais que receberam apenas a suplementação mineral, de 0,277 kg/animal.dia. Baroni et al. (2010) trabalhando com nível de 0,5 kg/animal/dia de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados no pasto na seca observaram ganhos médios diários de 0,188 kg. Valores muito inferiores ao encontrado neste trabalho, que apesar de não apresentar variação estatística entre os tratamentos apresenta ganhos médios de 0,650 kg/dia. Esse ganho elevado é reflexo da alta disponibilidade de forragem (tabela 3) aliado a alta precipitação.

A variação de desempenho quando adotada a suplementação em pastejo na primavera é elevada. Como destacado por Alberto (1997), o desempenho com suplementação em pastejo é determinado pela interação de uma gama de fatores relacionados às interações forragem: suplemento: animal, as quais são caracterizadas individualmente a cada experimento.

Barbosa et al. (2007) suplementaram novilhos mestiços de origem leiteira não observaram diferenças significativas nos ganhos. De forma semelhante, Oliveira et al. (2004) suplementando novilhos Nelore com 0,4% de peso corporal, também em pastejo de *Brachiaria brizantha*, não observaram diferenças nos ganhos médios diários, 0,467 kg/dia.

No presente trabalho os suplementos apresentavam características diferentes quanto à disponibilidade de lipídeo, podendo interferir nas atividades ruminais (digestão de fibra), no entanto animais suplementados com sal mineral e gordura protegida apresentaram tempo de pastejo diferente, provavelmente devido a não interferência na digestão da fibra.

Animais suplementados com óleo de palma provavelmente diminuiram o consumo de energia digestível, pois grande quantidade de sobra era recolhida nos cochos.

Ao estimar o consumo de matéria seca total pelas equações do NRC (2001) considerando o peso médio dos animais e o ganho de peso é possível observar que a uma diferença nos valores de consumo. Onde os animais dos tratamentos controle, linhaça, gordura protegida, soja grão e palma consomem 2,17; 2,14; 2,16; 2,15; 1,98% do peso vivo respectivamente. Com base nesses dados é possível observar que o tratamento com óleo de palma quando comparado com os demais tratamentos apresenta o menor consumo, provavelmente essa depreciação no consumo tenha ocorrido devido ao fato do óleo deprimir a digestibilidade da fração fibrosa.

O óleo de palma apresenta um perfil de saturação alta, tendo alto valor iodo que é uma medida química para estabelecimento do grau de insaturação de gorduras e refere-se à quantidade de iodo que é absorvido pelas ligações duplas nos ácidos graxos insaturados. Semelhante ao sebo, normalmente considerado gordura saturada, o óleo de palma tem um valor iodo de aproximadamente 50, que confere a ele características de uma gordura saturada. As gorduras com valor iodo abaixo de 30 são poucos absorvidos (Palmquist & Mattos, 2006).

#### **4. CONCLUSÃO**

O uso da suplementação com diferentes fontes lipídicas não é uma alternativa viável quando se tem elevada disponibilidade de forragem, pois a mesma não promove aumento no ganho de peso dos animais. Este tipo de estratégia deve ser exaustivamente analisado, pois poderá comprometer a eficiência do sistema.

### **CAPITULO 3 - DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE MANTIDOS EM PASTAGEM DE CAPIM XARAÉS SOB SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES FONTES LIPÍDICAS, NO PERÍODO DAS ÁGUAS**

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a estrutura do dossel de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetido à altura de pastejo sob lotação contínua e taxa de lotação variada, submetido a estratégias de suplementação dos animais durante o período das águas. Pretendeu-se observar a influencia desta estratégia no comportamento ingestivo dos animais. Os tratamentos corresponderam à suplementação com sal mineral e quatro diferentes fontes lipídicas (óleo de palma, óleo de linhaça, soja grão e gordura protegida), fornecidos 0,5% do PC/dia. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com duas repetições de piquete e nove animais por piquete totalizado 90 animais. O tipo de suplementação não influenciou nenhuma das variáveis relacionadas com a estrutura do dossel ( $P>0,05$ ). Os animais que não receberam suplementação lipídica permaneceram por maiores períodos em pastejo. Os animais suplementados com gordura protegida apresentaram o maior desempenho. A suplementação estratégica com fonte lipídica é uma opção para melhorar o desempenho animal.

**Palavras-chave:** ajuste da taxa de lotação, estrutura do dossel, gordura protegida.

## PERFORMANCE OF NELORE STEERS GRAZING XARAÉS GRASS SUPPLEMENTED WITH DIFFERENT LIPID SOURCES, DURING THE RAINY SEASON

**ABSTRACT:** The objective of this study to evaluate the canopy structure of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submitted to continuous stocking and variable stocking rate, and supplementation strategies during the rainy season. Also evaluated the influence of these strategies in the animal's ingestive behavior. Treatments were mineral supplement, and four different fat sources (palm oil, linseed oil, soya beans and protected fat), provided 0.5% BW/day. The experiment was conducted according to a completely randomized design with two replicates (paddock), nine animals per paddock, total of 90 animals. Type of supplement did not influence any of the variables related to canopy structure ( $P > 0.05$ ). Animals that did not receive lipid supplementation remain more time in grazing activities. The animals supplemented with protected fat showed the highest performance. Fat supplementation is an option to improve grazing animal performance.

**Key words:** adjustment of stocking rate, canopy structure, protected fat.

## 1. INTRODUÇÃO

No período chuvoso, ao contrario do seco, há uma grande disponibilidade de forragem de melhor valor nutritivo, no entanto, conforme o objetivo do sistema, a forragem pode não supriu as exigências do animal para expressar todo o seu potencial genético. Dessa forma, a suplementação é uma opção, sempre se levando em consideração a produção e aspecto nutricional da pastagem, metas a serem alcançadas e a relação custo e beneficio.

Sendo assim, o aumento do teor de energia das dietas através da adição de lipídeos tem sido uma alternativa de suplementação. Se por um lado dietas ricas em energia podem melhorar a eficiência, de outro os teores de lipídeos nas rações para ruminantes superiores a 5% tendem a reduzir o consumo (NRC, 1984). Nesse caso, o principal desafio dos nutricionistas é elevar o nível lipídico das dietas (sem alterar o consumo e a digestibilidade) e, conseqüentemente, aumentar a produtividade animal.

Visando diminuir os efeitos negativos dos lipídeos sobre o ambiente ruminal e conseqüentemente sobre a degradação da fibra, existem opções como o uso de lipídeos protegidos ou com degradação ruminal mais lenta. As sementes de oleaginosas, como o grão de soja que se destaca pelo elevado teor de ácidos graxos insaturados e pela barreira física, proporcionam lenta liberação de gordura no ambiente ruminal. Outra opção seria os sais de cálcio de ácidos graxos por ser uma fonte de gordura ruminalmente inerte.

Fontes lipídicas na forma de óleo também podem ser utilizadas, porém poucos estudos têm demonstrado ou discernido entre elas, quais seus efeitos sobre a eficiência dietética e conseqüente desempenho em bovinos. É sabido que os lipídeos insaturados e os ácidos graxos de cadeia curta apresentam mais efeito no rúmen do que os saturados e os ácidos graxos de cadeia longa, sendo assim o óleo de palma que apresenta proporções iguais de ácidos graxos saturados (palmítico 44% e esteárico 5%) e não saturados (oléicos 40% e linoléico 10%) e o

óleo de linhaça que é muito insaturado e tem alta concentração de  $\alpha$ -linolênico se tornam opções interessantes de estudo, na ótica supracitada.

O objetivo da suplementação nesta fase deve ser o de melhorar o desempenho animal pelo suprimento adicional de nutrientes, reduzindo a idade de abate, maximizando a utilização do pasto. Segundo Paulino et al. (2008), existe um ganho latente de cerca de 200 g/animal/dia nesta fase que deve ser explorado com o uso de recursos suplementares.

A intensificação da produção (suplementação) além de melhorar os índices produtivos, gera indiretamente acréscimo ao valor do produto quando se explora o conceito ambientalista, pois diminuindo o tempo de vida do animal, menor será a quantidade de gases de efeito estufa emitida.

Com base no exposto, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho de novilhos de corte suplementados com sal mineral ou suplemento com diferentes fontes lipídicas mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés, durante o período das águas.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Localização Geográfica**

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, localizada a 21°15'22" de latitude sul, 48°18'58" de longitude oeste e 595 metros de altitude, sendo o clima subtropical do tipo Cwa de Köppen, com verão úmido e inverno seco. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho (Santos et al. 2006).

### **2.2. Área Experimental**

A área utilizada possui 24 ha de *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés, dividida em 11 piquetes de 1,9ha, sendo 10 experimentais e um reserva,

dotados de bebedouro e cocho coberto para fornecimento de suplementos, e curral de manejo dotado de tronco e balança anexo aos piquetes.

### 2.3. Período Experimental

O período experimental compreendeu o período de 27 de janeiro de 2010 a 20 de abril do mesmo ano.

### 2.4. Dados climáticos no período de avaliação

Os dados climáticos referentes ao período experimental (Tabela 1, Figura 1) foram coletados no posto meteorológico de centro de ciências exatas da FCAV/UNESP – Campus de Jaboticabal.

Tabela 1. Valores absolutos diários de temperatura e precipitação média nos meses de janeiro a abril de 2010. Dados coletados no departamento de ciências exatas na estação agroclimatológica da Unesp – Jaboticabal.

Mês	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Temperatura Média	Precipitação (mm)
Janeiro	20,8	30,4	24,4	240,7
Fevereiro	20,4	32,2	25,3	150,7
Março	20,0	31,4	24,6	183,0
Abril	17,1	29,2	22,2	95,5

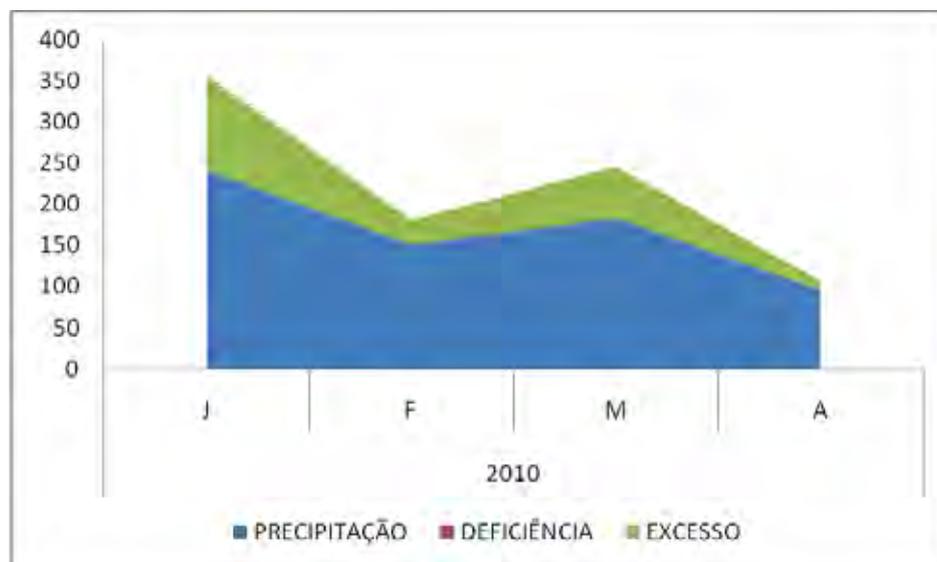


Figura 1: Dados de balanço hídrico mensal da cidade de Jaboticabal-SP de Janeiro a Abril de 2010. Dados coletados no departamento de ciências exatas na estação agroclimatológica da Unesp – Jaboticabal.

## 2.5. Formação e adubação do pasto de capim xaraés

A área utilizada foi formada no início de 2009. Na ocasião foi realizada adubação de formação com fósforo (80 kg/ha de  $P_2O_5$ ) e potássio (100 kg/ha de  $K_2O$ ).

No dia 03 de março de 2010, uma adubação com 45 kg N/ha foi realizada, distribuída com adubadora a lanço.

## 2.6. Animais experimentais

Foram utilizados 90 novilhos da raça Nelore com peso vivo inicial médio de  $347,4 \pm 4,5$  kg para determinação do desempenho animal. Para o ajuste da altura desejada (40 cm) mais 30 animais com peso médio de 318 kg foram utilizados como reguladores. Os animais foram mantidos nos mesmos tratamentos descritos no capítulo anterior. No dia 05 de janeiro de 2010 teve início a fase de adaptação as condições experimentais, e no dia 27 de janeiro os animais foram pesados para início do experimento.

## 2.7. Tratamentos e método de pastejo

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com duas repetições de piquete e nove animais em cada piquete, totalizando 18 animais por tratamento, considerando três períodos avaliados. O método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua com taxa de lotação variada.

O controle da taxa de lotação foi feito semanalmente em função da altura preestabelecida, ou seja, quando a altura foi maior que a prevista adicionou-se animais (reguladores) e na situação inversa, retirou os animais reguladores, tendo sempre o mínimo de nove animais (testers) por piquete.

Em função das massas de forragem e da carga animal em cada unidade experimental, estimou-se as ofertas de forragem verde e de folhas de acordo com a proposta feita por Sollenberger et al. (2005), em que a unidade utilizada foi de quilogramas de matéria verde ou de folhas por quilograma de peso corporal.

Estudaram-se quatro fontes lipídicas, sendo elas: óleo de linhaça, óleo de palma, óleo de soja protegido com sais de cálcio (gordura protegida) e soja em grão sendo o tratamento controle sal mineral, fornecido *ad libitum*, totalizando cinco tratamentos.

Os animais foram suplementados diariamente, com 0,5% do PV, sempre no período mais quente do dia (11:00 às 14:00) sendo que os suplementos foram formulados (Tabela 2) de acordo com a composição esperada das pastagens destes períodos.

Tabela 2. Composição centesimal dos ingredientes utilizados nos suplementos. Dados expressos na matéria natural.

INGREDIENTES	ÁGUAS				
	OP	OL	SG	GP	C
Milho	58	58	59	55,4	0
Farelo Soja	25,2	25,2	0	26	0
Óleo de Soja	0	0	7	0	0
Óleo de Linhaça	0	12,8	0	0	0
Óleo de Palma	12,8	0	0	0	0
Soja grão	0	0	30	0	0
Gordura protegida	0	0	0	14,6	0
Mineral	4	4	4	4	100
PB	18	18	18	18	0
NDT	100	100	100	100	0
EE	14	14	14	14	0

OP= óleo de palma; OL= óleo de linhaça; SG= soja grão; GP= gordura protegida; C= controle.

## 2.8. Avaliações da forragem

Durante o período experimental, foram realizadas estimativas mensais da massa de forragem. Foram colhidas cinco amostras em pontos representativos de cada piquete, cortadas rente ao solo e delimitadas por uma moldura circular de área igual a 0,25 m<sup>2</sup>. Os pontos para amostragem foram escolhidos após a determinação da altura média do dossel, feita a partir da mensuração de 80 pontos aleatórios dentro de cada piquete com auxílio de uma bengala graduada. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e levadas ao laboratório, pesadas e separadas em colmo +bainha, lâmina foliar e material morto e em seguida levadas à estufa 55°C por 72 horas. Após secagem, o material foi pesado, estimando a massa verde seca.

## 2.9. Composição química

Para a estimativa da composição química dos pastos, foram coletadas amostras de forragem a cada 15 dias, segundo o método de simulação de pastejo proposto por Carvalho Filho (1981). As amostras foram colhidas pelo método “hand-plucking”, que consiste na coleta manual da forragem, após prévia observação do hábito de pastejo dos animais. Foram coletadas aproximadamente 500 g de forragem fresca por piquete. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos.

Após a colheita, as amostras foram colocadas na estufa de circulação de ar, a 55°C, por 72 horas. Após secagem, todas as amostras foram processadas em moinho do tipo Willey, com peneira de malha com crivo de 1mm para a avaliação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) pelos métodos descritos por Silva & Queiroz (2002). A celulose foi solubilizada utilizando ácido sulfúrico a 72%, obtendo-se a lignina pela diferença em relação à fibra em detergente ácido (FDA) (Robertson & Van Soest, 1985).

## **2.10. Determinação do comportamento animal**

Para avaliação do comportamento dos animais em pastejo, foram realizadas avaliações nos dias 05 e 06 de março; 16 e 17 de abril de 2010. Foram registrados os tempos de pastejo durante o período diurno (12 horas), por dois dias consecutivos. Para identificação dos animais, em cada unidade experimental (piquete), os animais foram numerados na garupa e na região da paleta. As observações foram feitas em intervalos de dez minutos, por equipe previamente treinada, constituída por dois integrantes em cada ponto de observação, de posse de binóculos e cronômetros conforme metodologia de Pardo et al. (2003). Os observadores permaneceram fora dos piquetes, permitindo visualização de toda a área experimental, sem influenciar o comportamento normal dos animais, em dois pontos de observação. Ao final, as mensurações inerentes às atividades de pastejo relativas a cada animal foram somadas para identificar o tempo gasto nas

atividades ócio e pastejo durante o período observado. Como não era possível visualizar se o animal estava ruminando devido a distancia de observação, o evento ócio foi utilizado para caracterizar qualquer atividade que o animal estivesse executando a não ser pastejando. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com duas repetições.

### **2.11. Avaliação das variações de peso**

Para mensuração do peso dos animais, pesagens foram realizadas a cada 28 dias, sendo que a pesagem inicial e final do período foi realizada primeiro com os animais com trato cheio e no dia posterior com os animais em jejum líquido e sólido por 15 horas. Já as pesagens intermediárias eram realizadas sempre pela manhã sem que os animais permanecessem em jejum, conforme recomendação do INCTCA.

O ganho por área foi calculado com base nos ganhos individuais médios e o número de animais em cada piquete durante o período avaliado (animais dias/ha). A taxa de lotação foi calculada com base no número de animais (testers + reguladores) em cada piquete e o peso dos respectivos animais, em que a unidade animal (UA) corresponderá a 450 kg de peso corporal.

### **2.12. Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada utilizando um modelo misto por meio do procedimento MIXED do programa SAS, versão 9.2 (SAS, 2008). Primeiramente, foi escolhida a melhor estrutura de covariância, utilizou-se como critério o BIC (Schwarz's Bayesian Criterion). Os efeitos principais de fonte lipídica e períodos foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As interações entre os fatores estudados foram divididas usando a opção SLICE do SAS, com os períodos sendo o fator de divisão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes às variáveis quantitativas e estruturais do dossel forrageiro nos meses de avaliação estão relatados na Tabela 3, nenhuma das variáveis avaliadas diferiram entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) apenas entre os períodos.

No último período experimental observou-se redução da massa total de forragem influenciado pelas condições climáticas (Tabela 1), que proporcionaram a redução das taxas de crescimento, padrão observado em diversos trabalhos similares a este (Molan 2004; Carnevalli et al. 2006; Barbosa et al. 2007 e Flores et al. 2008).

Segundo Mott (1960) a massa de forragem, caracterizada pela quantidade de pasto cortado ao nível do solo, deve estar acima de 1.500 kg/ha de MS para permitir o pastejo seletivo de bovinos em gramíneas de clima temperado. No entanto, nas gramíneas de clima tropical esse patamar mínimo deve ser mais elevado, uma vez que ocorre a presença significativa de colmo e material morto no dossel forrageiro. Euclides et al. (1998) sugerem que a disponibilidade de matéria seca total deva ser acima de 2.500 kg/ha para garantir a seletividade animal.

Com base no exposto é possível inferir que a massa de forragem não foi limitante para seleção e formação do bocado, nem mesmo limitou o consumo dos animais em pastejo. De acordo com os dados da Tabela 3, observa-se que a menor massa de forragem esteve 6 vezes superior ao valor sugerido por Euclides et al. (1998).

É oportuno mencionar que os capins do gênero *Brachiaria*, durante o verão, apresentam um crescimento contínuo com elevado potencial de produção de massa verde. Com a queda da temperatura e a redução na ocorrência de chuvas (Tabela 1, Figura 1), a planta reduz o crescimento vegetativo e acelera o reprodutivo, em função da diminuição do fotoperíodo, iniciando também o processo de senescência das folhas (Tabela 3), o que é observado no último período.

Em pastos manejados acima de 30 cm os animais não precisam explorar os estratos inferiores e, conseqüentemente, propiciam o acúmulo de maior quantidade de tecido foliar. Tal fato ocorreu nos períodos de avaliação, onde a produção de folha não diferiu entre os três primeiros períodos ( $P>0,05$ ).

Pesquisas recentes com diversas gramíneas tropicais (Carnevalli et al., 2000, 2001, 2006; Sarmiento, 2003; Sbrissia, 2004; Difante, 2005; Barbosa et al., 2007) relatam que a estratégia de manejo com base no monitoramento e no controle da altura do dossel gera relações bastante consistentes entre as respostas da planta forrageira 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. Nesse sentido, o monitoramento das alturas e a regulação da carga animal proporcionaram uma altura média no presente experimento de 38 cm nos diferentes tratamentos, amplitude de altura sugerida por Flores et al. (2008).

Tabela 3: Altura média dos pastos do capim-xaraés em sob pastejo em lotação contínua, por novilhos nelore suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal protéico, durante o período seco de 2009 em Jaboticabal-SP.

Tratamento	1º período	2º período	3º período	Media
Controle	43,82	36,71	37,65	37,65
Palma	37,85	38,73	42,47	38,73
Megalac	38,50	38,98	38,50	38,50
Linhaça	39,18	38,60	38,30	38,60
Soja grão	40,43	38,53	38,12	38,53

As proporções de colmo e de folha (Tabela 4) variaram em função do período experimental ( $P<0,05$ ). No primeiro e segundo períodos, não se verificou diferença estatística, já no terceiro período valores maior de porcentagem de folha foi encontrado (8%), provavelmente em resposta a adubação nitrogenada.

Tabela 4: Massa ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de forragem total e seus componentes de pastos de capim xaraés, sob pastejo em lotação contínua, por novilhos nelore suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal protéico, durante o período seco de 2009 em Jaboticabal-SP.

Variáveis	Período experimental				CV %
	29/jan	25/fev	25/mar	20/abr	
MS TOTAL	15583a	14559a	15164a	12558b	8,6
MS FOLHA	5907a	5630a	6075a	4487b	8,9
MS COLMO	5905a	5427ab	5090b	4134c	12,4
MS MM	3771	3501	3998	3938	16,9
% FO	37,9ab	38,7a	40,2a	35,0b	6,6
%CO	38,0a	37,2ab	33,5b	33,6b	9,9
% MM	24,1b	24,1b	26,3b	32,4a	14,4
F/C	1,01	1,04	1,21	1,08	13,8
V/M	3,21a	3,30a	2,84ab	2,25b	16,6

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação; 1° período 29/01/2010; 2° período 25/02/2010; 3° período de 25/03/2010; 4° período 20/04/2010.

C= controle; P= palma; M= megalac; S= soja grão; L= linhaça; MFT= massa de forragem total; MFF= massa de forragem de folha; MFC= massa de forragem colmo; MFM= massa de forragem morta; R F/C= relação folha/colmo.

A relação folha/colmo não diferiu em nenhuma das condições avaliadas (tratamento, período). Por outro lado a relação vivo/morto variou no terceiro e quarto período em relação ao primeiro e segundo, tal fato pode ser explicado pela porcentagem de colmo (Tabela 4) que tendeu a diminuir e pelo aumento na proporção de material morto. Mudanças que são reflexo das condições climáticas observadas neste momento (Tabela 1, Figura 1).

As variáveis oferta de folha e de massa seca total também não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, mas registrou-se efeito dos períodos (Tabela 4). Existe uma relação positiva da oferta de forragem com a altura do dossel, o que indica que a altura do dossel em pastejo com lotação contínua é uma ferramenta adequada para determinar diferentes intensidades de pastejo (Braga et al. 2006; Machado et al. 2007).

A maior oferta de massa total foi observada no primeiro período experimental (Tabela 5), a qual tendeu a diminuir ao longo do experimento, com menor valor no segundo e terceiro períodos. Essa redução na oferta de forragem

está relacionada com aumento da taxa lotação, em decorrência do ganho de peso dos animais com o avançar dos meses, visto que a massa de forragem verde não variou com o tempo ( $P>0,05$ ) nestes períodos (Tabela 4).

Tabela 5. Oferta (kg MS/kg PV) de forragem total e de folha, de pastos de capim xaraés, sob pastejo em lotação contínua, por novilhos Nelore suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal mineral, durante o período chuvoso de 2010 em Jaboticabal-SP.

Variável	Fonte de lipídeos					Períodos				CV%
	C	P	SG	L	GP	1	2	3	4	
OF_MS	7,6	7,5	7,1	7,5	7,1	8,0a	7,1b	7,0b	6,3c	6,4
OF_FO	2,9	2,8	2,8	2,9	2,8	3,0a	2,7b	2,8ab	2,2c	7,3

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação; 1° período 29/01/2010; 2° período 25/02/2010; 3° período de 25/03/2010 OF\_MS= oferta de massa seca total; OF\_FO= oferta de folha; TL=taxa de lotação; C= controle; P=palma; SG= soja grão; L=linhaça; GP=gordura protegida.

A oferta de folha diminuiu no segundo período em relação ao primeiro, mas não diferiu do terceiro (Tabela 5). Esse aumento foi decorrente da adubação nitrogenada (45kg N/ha) que aconteceu dias antes desta amostragem.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos avaliados apenas entre os períodos. Onde a planta deprimiu seus valores de FDN com a evolução dos períodos, apresentando o menor valor no último período. Esse comportamento acontece devido ao fato da planta começar a deslocar seus nutrientes para o florescimento.

O valor nutritivo do capim estudado (Tabela 6) apresenta valores bastante interessantes. Observa-se que os valores de PB não diferem estatisticamente nos quatro primeiros períodos estudados, tendo um decréscimo na sua concentração com a diminuição das chuvas e florescimento da planta, apresentando um valor médio de 8,95%. Já as concentrações de FDN e FDA apresentam os maiores valores no terceiro e quarto período, tendo diminuição no último período, enquanto os valores de lignina não diferem em nenhum dos períodos avaliados. Nenhuma variação também é observada nos valores de DIMS que não variam entre os períodos.

Tabela 6. Valor nutritivo de pastos de capim xaraés, pastejado em lotação contínua, por novilhos Nelore, suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal mineral, durante o período chuvoso de 2010 em Jaboticabal-SP.

Variáveis	Períodos						Média
	01/10	02/10	02/10	03/10	04/10	04/10	
MS	25,00	28,00	30,00	30,50	32,00	32,00	90,73
MM	9,53b	9,65b	8,75b	9,15b	9,42b	10,08a	9,43
MO	90,48b	90,35b	91,25a	90,85b	90,59b	89,92b	90,57
PB	9,03a	9,47a	9,24a	9,01a	8,53b	8,41b	8,95
EE	2,31a	1,84c	1,71c	2,00b	2,10b	2,18b	2,02
FDN	61,61b	60,91b	65,13a	64,37ab	58,85c	58,59c	61,57
FDA	37,63b	36,76b	42,07a	39,73ab	36,73b	31,62c	37,42
HEM.	24,78b	24,82b	23,29b	26,31a	21,76c	26,45a	24,57
CEL.	34,28b	33,14b	38,32a	36,51ab	33,33b	28,16c	33,96
LIG.	3,53	3,45	3,53	3,45	3,53	3,45	3,49
CT	78,95c	78,83c	80,22a	79,82b	79,88b	79,38b	79,51
CF	61,61b	60,91b	65,13a	64,37ab	58,85c	58,59c	61,57
CNF	17,28b	17,44b	14,39c	16,40bc	21,12a	20,60a	17,87
NDT	58,47a	56,95b	56,63b	58,27a	58,13a	57,34a	57,63
DIVMS	66,55a	65,74a	64,94a	65,52a	66,11a	65,81a	65,77

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

MS= matéria seca; MM= matéria mineral; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; HEM= hemicelulose; CEL=celulose; LIG=lignina; CT= carboidratos totais; CF= carboidrato fibroso; CNF= carboidrato não fibroso.

Os valores das frações protéicas não diferem estatisticamente entre os períodos e tratamentos, sendo que as maiores concentrações são observadas nas frações B1+B2 sendo esta de velocidade parcial de degradação. Os valores observados por Lista et al. (2007) são semelhantes ao encontrado no presente trabalho para fração de baixa solubilidade. Esses autores observaram que as frações de menor solubilidade (fração B3) equivaleram a 10,9 e 10,4% da PB para os capins elefante e mombaça, respectivamente. Neste estudo, os valores da fração B3 variaram de 10,95 a 9,36% da PB.

Tabela 7: Frações protéicas, A, B1+B2, B3 e C, de pastos de capim xaraés, pastejado sob lotação contínua, por novilhos Nelore suplementados com diferentes fontes lipídicas ou sal mineral, durante o período chuvoso de 2010 em Jaboticabal-SP.

Períodos	Variáveis			
	A	B1+B2	B3	C
1°	32,74a	47,61a	10,84a	8,81a
2°	33,08a	47,94a	10,45a	8,53a
3°	32,91a	48,19a	9,75a	9,15a
4°	33,47a	48,75a	9,36a	8,42a
5°	33,13a	48,32a	10,31a	8,24a
6°	32,69a	47,57a	10,95a	8,79a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, em cada fonte de variação, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) foram encontradas entre os tratamentos e os períodos nas avaliações de comportamento ingestivo (Tabela 6). Pode-se observar que os animais suplementados com soja grão permaneceram por maiores períodos em pastejo em relação aos demais tratamentos no primeiro período. No entanto, analisando o segundo período nota-se que os animais que receberam apenas sal mineral permanecem por maior tempo, 346 minutos, em pastejo com relação aos demais tratamentos. Tal comportamento é esperado, pois a compensação do consumo de matéria seca pode ser realizada com animal pastejando. Com avanço do período ocorreu aumento no tempo de pastejo, em resposta provavelmente da redução das relações entre material verde/morto (Tabela 4).

Tabela 8: Tempo em pastejo (minutos) de bovinos mantidos em pasto de capim-xaraés e suplementados com diferentes fontes lipídicas no período chuvoso de 2010 em Jaboticabal-SP

Período	Fontes de gordura					CV %
	Controle	Palma	SG	Linhaça	GP	
1	202Bb	201bBc	266Aa	244Aab	211Bb	19,2
2	346Aa	221Ac	273Ab	271Ab	250Abc	11,2

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV= coeficiente de variação; 1° período = 05 e 06/03/2010; 2° período = 16 e 17/04/2010. SG= soja grão; GP= gordura protegida.

Euclides et al. (1999) em estudo comparativo de cultivares do gênero *Panicum*, observaram TP de novilhos em pastagem de Tanzânia de 561 minutos (9,35 h), enquanto Brâncio (2000) registrou valores médios entre 8,7 e 10,2 horas, também com novilhos em pastagem de capim-tanzânia. Zanine et al., (2005) estudando o habito de pastejo de novilhas em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, não observaram diferenças estatísticas no tempo de pastejo, com valores de 7,45 e 6,81 horas, respectivamente. Cumpre destacar que os valores acima relatados são superiores ao encontrado no presente experimento, no primeiro período. Nestas condições, os animais suplementados com soja grão permaneceram por 4,3 horas em pastejo, enquanto os animais do tratamento com óleo de palma permaneceram 23% menos tempo em pastejo, no entanto os trabalhos relatados estão expressos em 24 horas, diferente dos dados deste experimento que são apenas de 12 horas. Sendo assim, é possível interpretar que os animais apresentam pastejo noturno, mas que a mensuração desta atividade ainda é difícil dada à extensão da área experimental.

De acordo com Bremm et al. (2005) em trabalho com novilhas de corte, o tempo de pastejo é menor quando os animais são suplementados com concentrado em relação aos não suplementados. Segundo os autores, a redução do tempo de pastejo ocorre em função do maior tempo de permanência no cocho, o qual aumenta com a quantidade de suplemento fornecida. Bremm et al. (2008) em trabalho com ovelhas, também concluíram que animais suplementados com concentrado despenderam menos tempo no pastejo, por permanecerem por mais tempo no cocho, sem contudo, apresentarem diferenças em numero de bocados. Esse tipo de comportamento foi observado no segundo período (Tabela 6), onde os animais do tratamento controle apresentam o maior tempo de pastejo (5,7 horas) em relação aos demais tratamentos.

Nos dados de desempenho (Tabela 8), observa-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) dos diferentes tratamentos, onde os animais suplementados com gordura protegida apresentam o maior desempenho, tendo um ganho de 864g/dia. Os animais dos tratamentos com linhaça e soja grão apresentaram ganhos

intermediários, 759 e 780g/dia respectivamente, enquanto aqueles que receberam palma apresentaram o menor desempenho, 697g/dia.

Tabela 9. Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) de bovinos mantidos em pastos de capim-xaraés e suplementados com diferentes fontes lipídicas no período chuvoso de 2010 em Jaboticabal-SP.

Tratamentos	Taxa de lotação			Ganho por área		
	Períodos			Períodos		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°
Controle	9,0a	6,0b	6,7b	116,2Aa	84,0Bb	120,3Aa
Palma	6,2a	6,4a	6,6a	63,4Cb	125,8a	83,4Bb
Soja Grão	6,2a	6,2a	5,7a	86,3 Cb	123,8a	113,5Aa
Linhaça	6,6a	6,3a	6,1a	110,7Aba	132,7a	129,1Aa
Gord. Prot.	5,4a	5,6a	5,0a	109,9ABb	142,7a	105,0ABb

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A suplementação não promoveu acréscimo na taxa de lotação, a maior taxa observada no primeiro período no tratamento controle foi resultado da adequação da altura do pasto neste tratamento, no entanto, nos tratamentos gordura protegida, linhaça e soja grão observa-se aumento no ganho médio diário dos animais. Já no tratamento com óleo de palma esse acréscimo não foi observado. Pastos com disponibilidade de forragem elevada propiciou ganhos de 724g/dia nos animais suplementados apenas com sal mineral.

Tabela 10: Desempenho de animais mantidos em pastagens de capim-xaraés e suplementados com diferentes fontes lipídicas no período chuvoso de 2010 em Jaboticabal-SP.

Variáveis	Fontes de gordura					CV %
	Controle	Palma	SG	Linhaça	GP	
Peso Inicial	348	339	349	350	352	7,2
Peso Final	413	401	419	419	430	7,9
GMD	0,724b	0,697b	0,780ab	0,759ab	0,864a	17,2

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

GMD= ganho médio diário (kg/dia). CV= coeficiente de variação; SG= soja grão; GP= gordura protegida.

A suplementação com gordura protegida promoveu ganhos adicionais, e provavelmente efeito associativo aditivo no consumo, no entanto, em amplitudes diferentes, que podem ser explicadas pelas características intrínsecas de cada fonte. Considerando o perfil de cada óleo, pode-se inferir que a gordura protegida provavelmente não influencia na digestão da fibra, enquanto as demais fontes comprometem a digestão das mesmas.

Segundo Drackley (2000) a digestibilidade dos lipídios diminui de acordo com o aumento do comprimento da cadeia, e aumenta conforme cresce a insaturação. O óleo de palma contém proporções iguais de ácidos graxos saturados (palmítico 44% e esteárico 5%) e não saturados (oléicos 40% e linoléico 10%), o que permite inferir que a absorção do mesmo é dificultada e compromete a digestão da fibra, diminui o ganho de peso dos animais, o que foi observado no presente trabalho.

Um ganho adicional de 120g foi observado comparando os dados de ganho dos animais do tratamento gordura protegida com os do controle. Esse acréscimo no ganho de peso com a suplementação pode não ser interessante economicamente, devido ao alto custo deste suplemento, o que indica que esta estratégia deve ser exaustivamente analisada.

Ao estimar o consumo de matéria seca total pelas equações do NRC (2001) considerando o peso médio dos animais e o ganho de peso é possível observar que há uma diferença nos valores de consumo. Onde os animais dos tratamentos controle, linhaça, gordura protegida, soja grão e palma consomem 2,08; 2,12; 2,22; 2,13; 2,00% do peso vivo respectivamente. Com base nesses dados é possível observar que o tratamento com óleo de palma quando comparado com os demais tratamentos apresenta o menor consumo, provavelmente essa depreciação no consumo tenha ocorrido devido ao fato do óleo deprimir a digestibilidade da fração fibrosa.

#### **4. CONCLUSÃO**

A suplementação animal com gordura protegida é uma opção para aumentar os níveis de energia na dieta e pode promover aumento no ganho de peso dos animais.

Os animais que recebem gordura protegida apresentam os maiores ganhos de peso, mas mesmo com este tipo de tratamento a suplementação deve ser analisada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of ruminants livestock**. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980. 351p.
- ALBERTO, E. Efectos de la calidade de los forrajes y La suplementacion en el desempeño de ruminantes em pastoreo (com especial referencia a vacas lecheras). In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.53-73.
- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.
- ANDRADE, F.M.E. Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. Dissertação, Piracicaba, ESALQ, 2003.
- ANDRAE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.W.; PRITCHARD, G.T. ; OWENS, F.N. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 582-588, 2001.
- AGUINAGA, A.A.Q.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I. et al. Componentes estruturais e produção de forragem de uma pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37,p.1523-1530, 2008.
- BACH, A.; CALSAMIGLIA, S.; STERN, M.D. Nitrogen metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science, Lancaster**, v. 88, n. 1, p. E9-21, 2005.
- BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; ROCHA, L.M.; BREMM, C. SANTOS, D.T.; MONTEIRO, A.L.G. Padrão de uso do tempo por novilhos em

- pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia.** , v.37, n.11, p.1912-1918, 2008.
- BARBOSA, F. A.; GARÇA, D.S.; MAFFEI, W.E.; SILVA JÚNIOR, F.V.; SOUZA, G.M. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéica-energética durante a época de transição. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.59, n.1, p.160-167, 2007.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR. D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Capim–tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v.42, p.329-340, 2007.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C. da; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v.42, p.329-340, 2007.
- BARONI, C.E.S.; LANA, R.P. de; MANCIO, A.B. et al. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.39, n.1, p.175-182, 2010.
- BERCHIELLI, T. T.; CANESIN, R. C.; PEDREIRA, M. S.. Emissão de metano em sistemas de produção de bovinos. In: Odilon Gomes Pereira; Dilermando Miranda da Fonseca; José Antonio Obeid; Domicio do Nascimento Júnior. (Org.). Anais do V Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 1 ed. Viçosa: UFV, 2010, v. 5, p. 251-272.
- BERNDT, A. Estratégias nutricionais para redução de metano. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL 4., 2010, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro: CLANA: CBNA: AMENA, 2010. p. 295-306.
- BRAGA, G. J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C.; LIMA, C.G. Sward structure and herbage yield of rotationally stocked pastures of

- “marandu” palisadegrass [*Brachiaria brizantha* (A.Rich.) Stapf] as affected by herbage allowance. **Science Agricola**, v.63, n.2, p.121-129, 2006.
- BRÂNCIO, P.A. Comportamento animal e estimativas de consumo por bovinos em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai). Viçosa, MG: **Universidade Federal de Viçosa**, 2000. 278p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- BREMM, C. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, F.K. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.
- BARTON, R.K.L; KRYSL, J.; JUDKINS, M.B. et al. Time of daily supplementation for steers grazing dormant intermediate wheatgrass pasture. **Journal Animal Science**, v.70, p.547. 1992.
- BRANDT Jr., R.T.; ANDERSON, S.J. Supplemental fat source affects feedlot performance and carcass traits of finishing yearling steers and estimated diet net energy value. **Journal Animal Science**, v. 68, p. 2208-2216, 1990.
- BUSH, J.A.; FREEMAN, D.E.; KLINE, K.H.; MERCHEN, N.R.; FAHEY JÚNIOR, G.C. Dietary fat supplementation effects on in vitro nutrient disappearance and in vivo nutrient intake and total tract digestibility by horses. **Journal of Animal Science**, v.79, n.1, p.232-239, 2001.
- CARNEIRO, V.T.C.; ARAÚJO, A.C.G.; DUSI, D.M. de A. et al. Contribuição da biotecnologia ao domínio da apomixia de *Brachiaria* sp. Brasília – DF:

**Embrapa recursos genéticos e biotecnologia**, 2003. (Comunicado técnico 95).

CASAGRANDE, D.R. Recria e Terminação de novilhas em diferentes sistemas de manejo. Tese. **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP**, Jaboticabal, 2009.

CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C. da; CARVALHO, C. A. B.; SBRISSIA, A. F.; FAGUNDES, J. L.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 57, n. 1, p. 53-63, 2000.

CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C. da; FAGUNDES, J. L.; SBRISSIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001.

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p.165-176, 2006.

CARVALHO FILHO, O. M. de. 1981. Uso e manejo de bovinos fistulados no esôfago em ensaios de pastejo. Documento no. 8. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**/Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Semi-Árido (EMBRAPA/CPATSA), Petrolina, PE, Brasil. 24 p.

CARVALHO, P.C.F., RIBEIRO FILHO, H.M.N., POLI, C.H.E.C., MOARES, A., DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 38., 2001, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 853-871.

- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- CERRI, C.C.; MAIA, S. M. F.; GALDOS, M. V.; CERRI, C. E. P.; FEIGL, B. J.; BERNOUX, M. Brazilian greenhouse gas emissions: the importance of agriculture and livestock. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66, p. 831-843, nov/dez, 2009.
- CEZAR, E. Xaraés tem registro de origem e garantia da Embrapa (25/11/2004). Disponível em:  
[http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2003/janeiro/bn.2004-11\\_25.9261338113/](http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2003/janeiro/bn.2004-11_25.9261338113/). Acesso em: 03/05/2011.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. **Australian Journal Agricultural Research**, Victoria, v.29, p.89-102, 1978.
- CHALUPA, W., VECCIARELLI, B., ELSER, E. et al. Ruminal fermentation "in vitro" of long chain fatty acids. **Journal Dairy Science**, 69(5):1293-1303, 1986.
- COAN, R.M.; SIGNORETTI, R.D.; ROSA FILHO, O.F.; NOGUEIRA, M.P. Confinamento x semiconfinamento. Qual a melhor escolha. pg.85-122. In: Confinamento: Gestão técnica e econômica. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2009.
- CORREIA, P.S. Estratégia de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas. Piracicaba: **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 2006. 333p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2006.

- COSTA, R. G. et al. Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. Brazilian, **Journal of Animal Science**, v. 38, n. 03, p.532-538, 2009.
- DA SILVA, S.C. Fundamentos para manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: PEREIRA, O. G. et al; (ed.) Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 2, 2004, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, p.347-385, 2004.
- DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 20., Piracicaba, 2003. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 156-185.
- DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 20., Piracicaba, 2003. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 155-185.
- DERESZ, F. et al. Ganho de peso e taxa de lotação em três genótipos de *Brachiaria*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.
- DETMANN, E.; CLIPES, R.C.; SILVA, J.F.C. et al. Avaliação da proteína insolúvel em detergente ácido como estimador da fração protéica indegradável no rúmen em forragens tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. Prediction of the energy value of cattle diets based on chemical composition of the feeds. In: VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I.; CHIZZOTTI, M.L. et al. (Eds). **Nutrient requirements of zebu beef cattle BR-Corte**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2010. p.45-60.

- DIFANTE, G.S. Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de "Panicum maximum" Jacq. cv. Tanzânia. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 74f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DOHME, F.; MACHMULLER, A.; WASSERFALLEN, A.; KREUZER, M. Comparative efficiency of various fats rich in medium-chain fatty acids to suppress ruminal methanogenesis as measured with RUSITEC. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 80, p.473-482, 2002.
- DOREAU, M.; CHILLIARD, Y.; BAUCHART, D. et al. Influence of different fat supplement on digestibility and ruminal digestion in cows. **Annales de Zootecnie**, v.40, p.19-30, 1990.
- DRACKLEY, J.K. Lipid metabolism. In: D' MELLO, J.P.F. (Ed). **Farm animal metabolism and nutrition**. Edinburg, UK: CAB International, 2000. p.97-119.
- ELLIOT, J.P.; DRACKLEY, J.K.; BEAULIEU, A.D. Effects of saturation and esterification of fat sources on site and extent of digestion in steers: Digestion of fatty acids, triglycerides, and energy. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1919-1929, 1999.
- EUCLIDES, V.P.B. Novidades em forrageiras para pecuária em regiões Tropicais. In: SEMINÁRIO DE PASTURAS Y SUPLEMENTACION ESTRATÉGICA EM GANADO BOVINO. **IICA**. Universidad Nacional de Asuncion - Facultad de Ciências Veterinárias. 2002, 12 p.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B. do; FLORES, R.; OLIVEIRA, M. P. Animal performance and productivity of new ecotypes of *Brachiaria brizantha* in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: Wageningen Academic Publishers, 2005, p. 106.

- EUCLIDES, V.P.B. Quality evaluation and cattle grazing behavior on bahiagrass and limpograss pasture. Gainesville: University of Florida, 1985. 176p. **Tese** Doutorado.
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brchiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6, p. 2200-2208, 2000.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.S.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, p.1177-1185, 1999.
- FISCHER, V.; MORENO, C.B.; GOMES, F.J. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas jersey suplementadas com farelo de milho em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a

intensidade de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v.105, p.191-197, 1994.

GALYEAN, M.L; OWENS, F.N. Effects of diet composition and level of feed intake on site and extent of digestion in ruminants. In: TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.). **Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants**. New York: Academic Press, 1991. p.483-514.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.M. The duration of regrowth period and the structural traits in a rotationally grazed *Panicum maximum* sward. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Índices morfogênicos e de crescimento durante o estabelecimento e rebrotação do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.795-803, 2003.

GOMIDE, C.A.M.; REIS, R.A.; SIMILI, F.F. et al. Caracterização da pastagem de capim-marandu conforme o nível de sua suplementação alimentar e os ciclos de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.5, p.526-533, 2009.

GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MIRANDA, L.F.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, M.P. 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.

- HENDRICKSEN, R.E.; MINSON, D.J. The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.95, p.547-554, 1980.
- HODGSON, J. Grazing management – Science into practice. New York: John Wiley & Sons, Inc., **Longman Scientific & Technical**. 1990. 203p.
- HORN, G.W.; McCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1, 1987, Jackson. **Proceedings...** Jackson: University of Wyoming, 1987. p.125-136.
- HUGHES, S.J.; POTTER, G.D.; GREENE, L.W. et al. Adaptation of Thoroughbred horses in training to a fat supplement diet. **Equine Veterinary Journal**, v.18, p.349-352, 1995 (suppl.).
- HUSSEIN, H.S.; MERCHEN, N.R.; FAHEY, Jr. G.C. Effects of forage level and canola seed supplementation on site and extent of digestion of organic matter, carbohydrates, and energy by steers. **Journal of Animal Science**, v.73, p. 2458-2468, 1995.
- JOHNSON K.A.; JOHNSON D.E. Methane emissions from cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n. 8, p. 2483-2492, 1995.
- KRATZER, F.H.; VOHRA, P. [1996] **The use of flaxseed as a poultry feedstuff** Disponível em: <<http://animalscience.ucdavis.edu/avian/pfs21.htm>> Acesso em: 01/05/2011.
- LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B. et al. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2021-2030, 2009.
- MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G.; MARASCHIN, G.E. Estrutura do dossel em pastagem de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de

- lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1495-1501, 2007.
- MACHMÜLLER, A.; OSSOWSKI, D.A.; KREUZER, M. Comparative evaluation of the effects of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane release, digestion and energy balance in lambs. ***Anim. Feed Sci. Technol.***, v.85, p.41-60, 2000.
- MACHMÜLLER, A. & KREUZER, M. Methane suppression by coconut oil and associated effects on nutrient and energy balance in sheep. ***Canadian Journal of Animal Science***, v. 79, 65-72, 1999.
- MACHMULLER, A.; OSSOWSKI, D.A.; KREUZER, M. Comparative evaluation of the effects of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane release, digestion and energy balance in lambs. ***Animal Feed Science and Technology***, v. 85, 41-60, 2002.
- MALAFAIA, P. A. M.; LIZIEIRE, R. S.; VALENTE, T. N. P. et al. Suplementos protéicos-energéticos utilizados na recria de bezerras mestiças leiteiras. **5° Rio Sul Leite**, Três Rios, n. 5, p. 125-128, 2005.
- MARTHA Jr., G.B.; VILELA, L. & SOUSA, D.M.G. Adubação nitrogenada. In: MARTHA Jr., G.B.; VILELA, L. & SOUSA, D.M.G., eds. Cerrado: Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2007. p.117-144
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JR., 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.

- MERTENS, D. R. 2002. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds using refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **J. AOAC Int.** 85:1217–1240
- MINSON, D.J. 1990. Forage in ruminant nutrition. San Diego: **Academic Press**. 483p.
- MOLAN, L.K. Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004. 180p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004.
- MONTEIRO, R., B.,N., C.; Desenvolvimento de um modelo para estimativas de produção de gases de efeito estufa em diferentes sistemas de produção de bovinos de corte. 2009. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Departamento de Ciência Animal e Pastagens. 75 p (**Dissertação de Mestrado**), 2009.
- MOORE, J.E. BRANT, M.H. KUNKLE, W.E. HOPKINS,D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**. Suppl. 2. v.77, p.122-135, 1999.
- MOORE, J.E.. Forage Crops. In: HOVELAND, C.S. (ed.). Crop Quality, Storage, and Utilization. **Crop Science Society of America**. Madison, Wisconsin. 1980
- MOTT, G.O. Grassing pressures and the measurement of pastures production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Reading **proceedings**... Reading, p. 606-611, 1960.

- MYERS, W.D.; LUDDEN, P.A.; NAYIGIHUGU, V.; HESS, B. W. Technical Note: a procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. *Journal of Animal Science*, v.82, n.1, p.179-183, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of poultry. 9.ed. National Academic Press; 1994; Washington, D.C. 155p.
- NAGARAJA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; VAN NEVEL, C.J. Manipulation of ruminal fermentation. In HOBSON, P.N.; STEWART, C.S. (Ed). *The rumen microbial ecosystem*. London Blackie Academic & professional. 1997, p. 523-632.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington, D.C: 1984. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington: Nacional Academy Press, 2001. 381p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Ruminant nitrogen usage. Washington DC: Academic Press, 1985. 138p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. 7 ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. *Nutrient requeriments of dairy cattle*. 6 ed. Washington D.C.:National Academy of Sciences. 158p.
- NELSON, M. L.; MARKS, D.J.; BUSBOOM, J.R.; CRONRATH, J. D.; FALEN L. Effects of supplemental fat on growth performance and quality of beef from steers fed barley potato product finishing diets: I. Feedlot performance, carcass traits, appearance, water binding, retail storage, and palatability attributes. **Journal of Animal Science**, v. 82, n.12, p. 3600-3610, 2004.
- O'HARA, P.; FRENEY, J.; ULYATT, M. Abatement of agricultural non-carbon dioxide greenhouse gas emissions: a study of research requirements. 2003. 58 p.

- OLIVEIRA, L.O.F.; SALIBA, E.O.S.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, p.61-68, 2004.
- PALMQUIST, D.L.; JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1-14, 1980.
- PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, p.151-179.
- PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1408-1418, 2003.
- PAULINO, M.F.; MORAES, E.H.B.K.; ZERVOUDAKIS, J.T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D.M. Terminação de novilhos mestiços leiteiros sob pastejo, no período das águas, recebendo suplementação com soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p.154-158, 2006.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 2008. p.275-305.
- PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. de P.; EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B. do; BORGES, A. M. F. Avaliação de novos acessos de *Brachiaria brizantha* no sul da Bahia. 1. Produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ: Embrapa Gado de Corte, 2004. 1 CD-ROM. FORR 270.

- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M. et al. Componentes da biomassa pré-pastejo e pós-pastejo de capim Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3 p.2383-393, 2008.
- POPPI, D. McLENNAN, S.R. BEDIYE, S. VEGA, A. ZORRILLA-RIOS, J. Forage quality: Strategies for increasing nutritive value of forages. In. BUCHANAN-SMITH, J.G. BAILEY, L.D. MCGAUGHEY, P. (ed.). International Grassland Congress. 18. Winnipeg and Saskatoon, 1997. Proceedings..., Canadian Forage Council, Canadian Society of Agronomy, **Canadian Society of Animal Science**, Winnipeg and Saskatoon, 1997. p. 307-322.
- POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.). Livestock feeding on pasture. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production. 7. p. 55-64. (Occasional publication, no 10). 1987.
- POPPI, D.P. McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**. v.73, p.278-290. 1995.
- REIS, R.A.; MELO, G.M.P.; BERTIPAGLIA, L.M.A. et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2005. p.25-60.
- REIS, R. A. ; DA SILVA, S. C . Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Org.). Nutrição de Ruminantes. 1 ed. Jaboticabal: **FUNEP**, v. 1, p. 79-109, 2006.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PASCOA, A.G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das

pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, suplemento especial, p.147-159, 2009.

RESENDE JÚNIOR, T.; REZENDE, A.S.C.; LACERDA JÚNIOR, O.V.; BRETAS, M.; LANA, A.; MOURA, R.S.; RESENDE, H.C. Efeito do nível de óleo de milho adicionado à dieta de eqüinos sobre a digestibilidade dos nutrientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.1, p.69-73, 2004.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. *Analysis of forages and fibrous foods*. Ithaca: **Cornell University**, 1985. 202p.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Ed.) *The analysis of dietary fiber in food*. New York: Marcel Dekker, 1985, p.123-158.

ROMAN, J.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M.; SANTOS, D.T.; FREITAS, F.K.; MONTAGNER, D.B. Características produtivas e estruturais e sua relação com 125 ganho de peso de bezerras sob suplementação alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.2, p.205-211, 2008

RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICS, E. R.; CASAGRANDE, D.R.; REIS, R.A.; MAGALHAES, M. A. Morphological composition of marandu palisade grass pasture managed under different herbage allowance grazed by dairy cattle in rotational stocking system. In: Joint Annual Animal Science Meeting, 2008, Indianapolis. Joint ADSA-ASAS Annual Meeting, 2008, Proceedings... Champaign, ASAS : **American Society of Animal Science**, v. 86. p. 372, 2008.

RUSSEL, J.B., O'CONNOR, J.D., FOX, D.G., SNIFFEN, C.J., VAN SOEST, P.J. A Net Carbohydrate and Protein System for evaluating cattle diets. I. Ruminant fermentation. **Journal Animal Science**, 70: 3551-3561, 1992.

- SALIBA, E.O.S.; ARAÚJO, V.L. I teleconferencia sobre o uso de indicadores em nutricao animal. **UFMG**, 45p, 2005.
- SANTOS, A. D. F.; TORRES, C. A. A.; RENNÓ, F. P.; DRUMOND, M. R. S.; FREITAS JR, J. E. Utilização de óleo de soja em rações para vacas leiteiras no período de transição: consumo, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1363-1371, 2009.
- SANTOS, F.A.P. Metabolismo de proteínas.In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. 1 ed., p. 255-286, 2006.
- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2006. 306p.
- SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regime de lotação continua. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 2003. 76p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, SP, 2003.
- SAS Institute. 2008. SAS/STAT 9.2 User's Guide. **SAS Institute**, Inc. Cary, NC, USA.
- SBRISSIA, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 2004. 171p. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, SP, 2004.

- SCOTT, B.D.; POTTER, G.D.; EVANS, J.W. et al. Growth and feed utilization by yearling horses fed added dietary fat. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.9, n.4, p.210-214, 1989.
- SILVA, M.M.C.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F.R.; SARMENTO, J.L.R.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, S.P. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.257-267, 2007.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P. et al. Efeito da presença do bezerro sobre o comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, p.48-55, 2007.
- SIEBERT, B.D. HUNTER, R.A. Supplementary feeding of grazing animals. In: HACKER, J.B. (ed.). Nutritional limits to animal production from pasture. **Commonwealth Agricultural Bureau**. Farnham Royal. 1982. p. 409-425.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos 3. ed. Viçosa: **UFV**, 2002. 335 p.
- SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, Madison, v.35, n.1, p.4-10, 1995.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D., Van SOEST, P.T.; et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets . II. Carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**. Champaign., v.70, p. 3562 – 3577, 1992.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure of the intake of tropical pasture. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.24, p.821-829, 1973.

- SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E.; ALLEN, V.G.; PEDREIRA, C.G.S. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science** v.45, p. 896-900, 2005.
- SUTTON, J.D. Altering milk composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.2801-2814, 1989.
- TITGEMEYER, E.C.; ARMENDARIZ, C.K.; BINDEL, D.J. et al. Evaluation of titanium dioxide as a digestibility marker for cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.1059-1063, 2001.
- TORRES, F. E.; VALLE, C. B. do; MACEDO, M. C. M.; LEMPP, B. Características físicas e químicas de nove acessos de *Brachiaria brizantha*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. **Anais...** Piracicaba: Piracicaba, 2001. 1 CD-ROM. Forragicultura. 0990.
- ULYATT, M.J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. Chemistry and biochemistry of herbage. London: Academic Press, 1973. v.3, p.131-178.
- VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.267-337.
- VALLE, C.B. do; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M.; VALÉRIO, J.R.; PAGLIARINI, M.S.; MACEDO, M.C.M.; LEITE, G.G.; LOURENÇO, A.J.; FERNANDES, C.D.; DIAS-FILHO, M.B.; LEMPP, B.; POTT, A.; SOUZA, M.A. de. O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiárias. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 36p (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 149).

- VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M. et al. Selecting new *Brachiaria* for Brazilian pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001. p.13-14.
- 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. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. p.179-225.
- VAN DER HONING, Y., WIEMAN, B. J., STEG, A.; VAN DONSELAR, B. The effect of fat supplementation of concentrates on digestion and utilization of energy by productive dairy cows. Neth. **Journal Animal Science**. 29: 79-92, 1981.
- VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; MÂNCIO, A.B. et al. Influência de rumensin<sup>®</sup>, óleo de soja e níveis de concentrado sobre o consumo e os parâmetros fermentativos ruminais em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1650-1658, 2001.
- VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNICA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.267-339.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. **Cornell**: University Press, 1994. 476p.
- VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Carbohydrate metabolism in leaf meristems of tall fescue. II. Relationship to leaf elongation rates modified by nitrogen fertilization. **Plant Physiology**, v.74, p.595-600, 1984.

- WADA, F.Y.; PRADO, I.N.; SILVA, R.R. et al. Grãos de linhaça e canola sobre o desempenho, digestibilidade aparente e característica de carcaça de novilhos nelore terminada em confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p. 883-895, 2008.
- WASHID, T.D.G.; ABDULLAH, S.N.A.; HENSON, I.E. Oil palm – Achievements and potential. **Plant Production Science**, v. 8, n. 3, p.288-297, 2005.
- WETTSTEIN H.R.; MACHMÜLLER A.; KREUZER M. Effect of raw and modified canola lecithins compared to canola oil, canola seed and soy lecithin on ruminal fermentation measured with rumen simulation technique. **Animal Feed Science Technology**, v.85, p.53-169, 2000.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N.; FERREIRA, D.J.; ALMEIDA, F.Q.A. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, RS, 2005.
- ZEYNER, A. A method to estimate digestible energy in horses feed. **Journal of Nutrition**, v.132, n.6, p.1771-1773, 2002.