UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

SUPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO DAS ÁGUAS DE BOVINOS E BUBALINOS RECRIADOS EM PASTAGEM DE CAPIM-XARAÉS (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés)

DAIANE CRISTINA MARQUES DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Área de Concentração: Nutrição e Produção Animal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

BOTUCATU – SP
Agosto – 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

SUPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO DAS ÁGUAS DE BOVINOS E BUBALINOS RECRIADOS EM PASTAGEM DE CAPIM-XARAÉS (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés)

DAIANE CRISTINA MARQUES DA SILVA

Zootecnista

Orientador: Prof. Adj. III André Mendes Jorge

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Área de Concentração: Nutrição e Produção Animal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

BOTUCATU - SP
Agosto – 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO – DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP – FCA – LAGEADO – BOTUCATU (SP)

Silva, Daiane Cristina Marques da, 1989-
S586s Suplementação no período das águas de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de capim-xaraés (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) / Daiane Cristina Marques da Silva. – Botucatu: [s.n.], 2015
vii, 66 f. : grafs. color., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2015
Orientador: André Mendes Jorge
Inclui bibliografia

1. Bovino – Alimentação e rações. 2. Bubalino – Alimentação e rações. 3. Pastejo rotativo. 4. Chuvas. 5. Viabilidade econômica. I. Jorge, André Mendes. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

Dedico este trabalho
aos meus pais Antonio e Rosimeire,
aos meus irmãos Daniele e Danilo e aos meus avós.

Minha família é tudo...!

Agradecimentos

Agradeço a Deus por permitir que eu alcançasse mais esta etapa em minha trajetória.

À minha família pelo imensurável amor e apoio que, mesmo a distância não impede vocês de estarem sempre junto a mim. Todas minhas conquistas foram possíveis com o apoio e dedicação que nunca me faltou. A Família Buscapé é um dos meus maiores bens. Sou grata a Deus todos os dias, por ter colocado vocês em meu caminho, guiando meus passos e sempre me empurrando para frente. Obrigada Sol, pelo carinho e paciência, em muitas noites passadas em claro, estudando para que fosse possível estar onde estou hoje.

Ao Prof. Dr. André Mendes Jorge. Sem o senhor nada disso seria possível. Obrigada por acreditar em mim e permitir que eu fizesse parte deste maravilhoso grupo de pesquisa. Agradeço a amizade, conselhos e exemplo profissional.

Ao Grupo de Pesquisa Búfalos, pelo apoio, força, e por permitir que eu fizesse parte de algo tão grande e maravilhoso. Aos meus co-orientadores de pesquisa e de vida, Caroline e Michel, sou grata pela paciência, orientações e conselhos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Estado de São Paulo – FAPESP pelo auxílio financeiro, processo 2014/06446-3.

Às minhas amigas Brunna, Giovanna, Rafaela e Bruna. Este grupo sempre me proporcionou momentos incríveis que jamais esquecerei.

Agradeço a República Saia de Baixo, por permitirem que eu fizesse parte desta família, obrigada pela amizade e imensas risadas.

Sou grata aos animais que possibilitaram a realização desta pesquisa, pelos momentos incríveis que passamos juntos e por me despertarem imensa alegria em acordar cedo todos os dias para estarmos juntos. Lolinha, jamais te esquecerei!

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULO 1 1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS 2
Introdução 2
Disponibilidade de forragem e consumo animal 4
Suplementação energética no período das águas e desempenho animal 6
Objetivos gerais 10
Referências Bibliográficas 10
CAPÍTULO 2 14
SUPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO DAS ÁGUAS DE BOVINOS E BUBALINOS RECRIADOS EM PASTAGEM DE CAPIM-XARAÉS (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés).. 15
Resumo 16
SUPPLEMENTATION OF GROWING BEEF CATTLE AND BUFFALOES GRAZING XARAÉS-PASTURE (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) DURING RAINY SEASON 18
Abstract 19
Introdução 21
Material e Métodos 22
Instalações, animais utilizados e período experimental 22
Manejo dos animais e coleta dos dados 23
Manejo das pastagens e ajuste na taxa de lotação animal 25
Comportamento ingestivo 28
Determinação do consumo e ensaio de digestibilidade em pasto 29
Avaliação econômica 30
Análise estatística 31
Resultados e discussão 32
Literatura Citada 40
CAPÍTULO 3 65
IMPLICAÇÕES 66

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadores de Carne

AG – Altura de garupa

AOAC – *Association of Official Analytical Chemists*

AOL – Área de olho de lombo

CEUA – Câmara de Ética de Uso de Animais

DP – Desvio-padrão

ECC – Escore de condição corporal

EF – Excreção de matéria seca fecal

EGP8 – Espessura de gordura sobre o *bíceps femoris*

EGS – Espessura de gordura subcutânea

EPM – Erro padrão da média

eq – equação

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FDNi – Fibra em detergente neutro indigestível

FMVZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

GMD – Ganho médio diário

GP – Ganho de peso

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Matéria seca

n – amostragem

OF – Oferta de forragem

PB – Proteína bruta

PD – Período de descanso

PO – Período de ocupação

PESOf – Peso final

PV – Peso vivo

SAS - *Statistical Analysis System*

TAF – Taxa de acúmulo de forragem

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

LISTA DE TABELAS

Página

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Dados meteorológicos dos períodos experimentais do ano de 2014. 48

Tabela 2. Composição bromatológica do capim-xaraés submetido a lotação rotacionada, antes da entrada de bovinos e bubalinos nos piquetes. 49

Tabela 3. Composição bromatológica do capim-xaraés submetido a lotação rotacionada, após a saída de bovinos e bubalinos dos piquetes. 50

Tabela 4. Composição percentual dos ingredientes e características nutricionais do suplemento 51

Tabela 5. Ganho de peso, medidas biométricas e medidas ultrassonográficas de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas. 52

Tabela 6. Ganho de peso, medidas biométricas e medidas ultrassonográficas de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas recebendo ou não suplementação. 54

Tabela 7. Comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas. 56

Tabela 8. Comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, durante o período das águas, recebendo ou não suplementação. 57

Tabela 9. Consumo percentual de forragem, suplemento e sua relação, de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, recebendo suplementação durante o período das águas.....58

Tabela 10. Indicadores econômicos do sistema de recria de bovinos e bubalinos em pastagem de *Urochla brizantha* cv. Xaraés, durante 180 dias no período das águas..... 59

Tabela 11. Indicadores econômicos do sistema de recria de bovinos e bubalinos em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, com ou sem suplementação, durante 180 dias no período das águas. 60

LISTA DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO 2

Figura 1. Peso vivo e ganho médio diário de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, durante o período das águas..... 61

Figura 2. Peso vivo e ganho médio diário de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, durante o período das águas, recebendo ou não suplementação. 62

Figura 3. Concentração de glicose plasmática de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas 63

Figura 4. Concentração de glicose plasmática de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas recebendo ou não suplementação. 64

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. Introdução

O sistema de produção animal para se incorporar de forma eficiente no setor produtivo, necessita de mudanças sisgnificativas, como a utilização de novas tecnologias, visando vencer alguns desafios encontrados durante este sistema, e intensificar a produção e obtenção de resultados (EUCLIDES, 2001).

Das produções que englobam a pecuária de corte, a bubalinocultura apresenta crescimento significativo em quase todas as regiões do país, representando cada vez mais, uma opção econômica para os pecuaristas que visam à maximização do processo produtivo (JORGE et al., 2011). Mesmo com o baixo conhecimento encontrado dentro deste sistema de produção, podem-se encontrar números significativos de rebanhos em diferentes regiões do Brasil, mostrando que esta atividade possui características relevantes para a cadeia produtiva, abrindo campo para novas pesquisas que visam o crescimento da bubalinocultura do país (SILVA; JUNIOR, 2014).

Quanto à produção de carne bubalina no continente, o Brasil se destaca como o principal produtor devido a suas características edafoclimáticas e sua ampla extensão territorial, que tendem a viabilizar o aumento na produção de carne, englobando tanto fatores quantitativos como qualitativos deste tipo de atividade (JORGE et al., 2005).

A criação de búfalos no mundo e em especial, no Brasil, vem apresentando crescimento significativo, em áreas onde algumas espécies de ruminantes não são capazes de apresentar índices zootécnicos satisfatórios (JORGE et al., 2005), e em locais onde pecuaristas buscam por alternativas na atividade, como forma de diversificar as fontes de renda na propriedade.

Dentro da pecuária de corte, o Brasil no segmento bovinos, destaca-se com o maior rebanho comercial do planeta, com cerca de 210 milhões de animais, sendo desses abatidos 43,3 milhões (IBGE; ABIEC, 2013).

As exportações desse tipo de carne chegaram a dobrar seus valores na última década, passando de 559,9 mil toneladas em 1999, para 1,650 milhões de toneladas em 2011 e, em 2013, apresentou 1,789 milhões de toneladas de carne destinadas à exportação (ABIEC, 2013; ANUALPEC, 2014). Destaque foi dado à região Centro-Oeste que detinha, em 2011, 34,1% do rebanho nacional, ou seja, o equivalente a 72,6 milhões de cabeças, sendo que, os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul responderam por 29,9%, 40,3% e 29,7% do rebanho dessa região, respectivamente (ABIEC, 2013).

Esta proteína animal provém na maior parte, de um sistema de produção extensiva. No Brasil, existem mais de um milhão de fazendas, onde a maioria do gado é criado em pasto, sendo assim, o desenvolvimento da pastagem é um grande fator responsável desta produção. Nos sistemas brasileiros de pastagens cultivadas predominam as braquiárias.

A cultivar xaraés (*Urochloa brizantha*), coletada em Burundi, África, entre 1984 e 1985, foi liberada pela Embrapa em 2003. Com base nas informações reunidas ao longo de 15 anos de avaliações, este cultivar se apresentou como uma boa alternativa ao cv. Marandu (*Urochloa brizantha*), e uma opção necessária para a diversificação de pastagens (VALLE et al., 2004).

A *Urochloa brizantha* cv. Xaraés é considerada uma planta céspide (crescimento em touceiras), com altura média de 1,5m, folha lanceolada e longa e apresenta porte semi-ereto. São estas características que confirmam sua alta produtividade, especialmente de folhas, rápida rebrota e florescimento tardio, prolongando assim, o período de pastejo

(VALLE et al., 2004). Além de apresentar bom valor nutritivo, rápida rebrota após o pastejo, maior capacidade de suporte durante o período chuvoso que resulta em cerca de 20% maior produtividade animal.ha^{-1} e maior produtividade anual quando comparada à cv. Marandu.

Este cultivar pode se adaptar a solos de cerrados de média fertilidade, onde, somada à sua resposta à adubação, a torna uma excelente alternativa aos extensos monocultivos da cv. Marandu hoje existentes. Apresenta média a alta exigência em fertilidade do solo, e capacidade de suporte varia entre 2,5 e 6,0 UA.ha^{-1}, em solos de média fertilidade e manejo controlado. (VALLE et al., 2004).

O capim-xaraés é indicado para as regiões de clima tropical de Cerrados, podendo ser cultivado em todos os Estados da região Centro-Oeste e Sudeste (EMBRAPA, 2004), também indicada para solos de média fertilidade, chegando a produzir 21 t.ha^{-1} de matéria seca (VALLE et al., 2001). Possui classificação intermediária quanto a tolerância ao alagamento comparativamente ao Marandu, sendo este, considerado muito sensível (DIAS FILHO, 2002).

1.1. Disponibilidade de forragem e consumo animal

De acordo com Reis et al. (2009), a pecuária deve ser tratada como empreendimento empresarial, onde a busca por maior rentabilidade é uma meta imprescindível para os atuantes desta atividade, sendo fundamental que o sistema de produção adotado utilize estratégias de manejo que possibilite a redução da idade de abate, resultando na possibilidade de crescimento durante o ano todo, alcance das condições desejáveis de peso, em curto período de tempo e abate e/ou terminação mais precoce.

Um dos aspectos que influenciam o processo de crescimento e desenvolvimento animal é a nutrição, sendo a forragem considerada a base da alimentação de rebanhos estabelecidos nas regiões tropicais. O desempenho animal é obtido a partir da interação da oferta e qualidade de forragem disponível, consumo, digestão, e exigências nutricionais dos animais, quesitos esses que são dependentes das condições edafoclimáticas, manejo e sistema de produção adotado, os quais podem resultar em índices satisfatórios ou não (ZERVOUDAKIS et al., 2002).

Uma das limitações para que a pecuária de corte seja uma atividade competitiva junto às demais atividades agrícolas, é o manejo inadequado das pastagens. No que diz respeito ao manejo de pastagens tropicais, algumas qualidades como conhecimento técnico, habilidade e observação diária são imprescindíveis, de forma que ajustes na unidade animal sejam compatíveis com a variação do crescimento das plantas para que, dessa forma, essas possam responder de acordo com seu real potencial produtivo (ZERVOUDAKIS et al., 2002, PAULINO et al., 2001).

O consumo e o valor nutritivo do alimento disponível são elementos que afetam a produção animal. Existem vários fatores envolvidos no controle da ingestão de alimentos, como a resposta animal a fatores que estimulam ou inibem o consumo, o controle fisiológico, por meio do balanço nutricional da ração, relacionado à manutenção do equilíbrio energético; e o controle físico, associado à capacidade de distensão do rúmen e ao teor de FDN da dieta (MERTENS, 1994; SNIFFEN et al., 1993).

Os pontos críticos para se estimar consumo são as limitações relativas entre os animais, o alimento fornecido e as condições de alimentação. Rações formuladas com elevado teor de fibra, ou baixa densidade energética, limitam o consumo pelo efeito de

"enchimento" do rúmen-retículo. Se a densidade energética for elevada, ou a concentração de fibra for baixa em relação às exigências, a ingestão passa ser limitada pela demanda fisiológica de energia (MERTENS, 1994).

A qualidade da forragem colhida pelo animal é um dos principais atuantes na variação do desempenho animal, sendo essa comprovada pelo consumo de matéria seca e seu valor nutritivo, resultando em maiores ganhos de peso (REIS, 2009).

A produção e o valor nutritivo da forragem estão sujeitas a alterações durante as épocas do ano devido à sazonalidade, fenômeno conhecido como estacionalidade de produção das plantas forrageiras, responsável pela elevada produção durante o período das águas e baixo valor nutritivo da forragem durante o período seco. Esta alternância de períodos, com alta produção de forragens e outros com escassez, têm como origem os fatores climáticos, temperatura, precipitação pluvial e fotoperíodo (MARTINS, 2014).

Manella (2003) afirma que a pecuária de corte apresenta dificuldades em produzir carne de boa qualidade, de forma eficiente e com baixo custo, reduzindo a idade de abate para 24 meses.

A utilização de métodos de pastejo com lotação rotacionada, onde áreas são divididas em piquetes que são submetidos a períodos alternados de pastejo e descanso, proporciona melhor controle da oferta de forragem. Por meio desse, é possível definir por quanto tempo as plantas estarão sujeitas à desfolha, resultando em pastejos mais uniformes, e a eficiência de pastejo mais elevada (DIAS et al. 2013).

1.2. Suplementação energética no período das águas e desempenho animal

Com o objetivo de maximizar o ganho animal por área, a suplementação em pasto surge como alternativa, para alguns problemas encontrados em sistemas que utilizam o pasto como único alimento, contudo, tal medida precisa ser conveniente do ponto de vista técnico-econômico (ZERVOUDAKIS et al., 2002, PAULINO et al., 2001).

A viabilidade econômica da suplementação depende de vários fatores, como custo, ganho de peso obtido, preço da arroba do boi no período de venda, efeito na lotação dos pastos, rendimento de carcaça, entre outros (SANTOS et al., 2010).

Pesquisadores demonstraram que a suplementação é uma das principais ferramentas para a intensificação dos sistemas produtivos, permitindo por meio desse, corrigir dietas desequilibradas, aumentar a capacidade de suporte das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais e encurtar os ciclos produtivos de crescimento e engorda. Cabe salientar que a suplementação energética pode resultar em aumento na quantidade de proteína metabolizável do animal, e ainda, elevar a ingestão total de matéria seca de forragem e sua digestibilidade, e, dependendo da quantidade de suplemento fornecida, pode gerar efeito substitutivo de forragem (RUAS et al., 2000; VANZANT et al., 1990).

A rentabilidade da suplementação quando realizada na época das águas, pode aumentar devido a terminação dos animais em confinamento, após o período de suplementação em pasto, coincidir com a venda na entressafra, período de menor oferta de animais terminados (NETO, et al., 2012).

Nas águas, onde se encontram condições favoráveis ao crescimento da forragem, a alta degradabilidade proteica pode favorecer níveis de compostos nitrogenados, ocasionando perdas intensas por difusão. Nesses casos, o uso de suplementos de natureza energética garante energia adicional, para melhor síntese de proteína microbiana, reduzindo as perdas e a concentração amoniacal ruminal (POPPI e

McLENNAN, 1995). Assim, o fornecimento de energia permite maiores desempenhos e eficiência quanto ao uso de nitrogênio pelo animal (CORREIA, 2006; DÓREA et al., 2014).

Além do período das águas ser favoravél para o crecimento da forragem, uma forma de intensificar o desenvolvimento da planta forrageira é a realização da adubação (MINSON, 1990). Com o aumento da concentração de nitrogênio na forragem, a eficiênica da ingestão de nitrogênio pelo animal, realizada por meio do pastejo, é reduzida, uma vez que essa proteína adicional não é reduzida à proteína microbiana. Desta forma, o animal necessita de uma maior concentração de energia para ser capaz de metabolizar o nitrogênio proveniente da forragem, assim, melhora a eficiência na deposição proteica de animais em crescimento (POPPI e McLENNAN, 1995), demonstrando a utilidade de suplementos energéticos.

Estudos sobre suplementação na época das águas, com forragem disponível contendo mais de 11% de PB, apontaram que a suplementação na dose de $6g.kg^{-1}$, tanto proteica como energética, melhora o ganho de peso, taxa de lotação e produção de carne por área (SANTOS et al., 2007). Correia (2006) em estudo com animais cruzados, recriados em pastagens de capim-marandu (*Urochloa brizantha*), utilizando níveis de suplementação de 3; 6 e $9g.kg^{-1}$, observou ganhos de peso lineares crescentes de 673; 810 e 968 $g.dia^{-1}$ respectivamente, resultando em ganhos superiores, quando comparados aos animais que não receberam suplemetação (595 $g.dia^{-1}$), além do aumento na taxa de lotação e na produção de arroba por hectare.

Dados da literatura mostram que bubalinos terminados em pastagem que não receberam suplementação, são abatidos em idade avançada, acima de 24 meses (BERNARDES, 2006; PAULINO et al., 2013).

Santos et al. (2007) descrevem que valores de ganho médio diário de 800g durante toda a época das águas, dificilmente são atingidos por bovinos mantidos em pastagens tropicais, sem a utilização de suplementação com concentrado.

Apesar do acréscimo do custo de produção com o uso da técnica de suplementação nas águas, este manejo também apresenta redução considerável no período de terminação do animal, quer seja em pasto ou em confinamento, com desejáveis retornos econômicos (THIAGO; SILVA, 2001). Santos et al. (2007) avaliaram a viabilidade econômica de 4 experimentos, e concluíram que pode ocorrer aumento de até 50% no lucro operacional por área, com a utilização da suplementação.

Para a determinação do desempenho animal e garantia da viabilidade econômica do emprego da suplementação energética, vários pesquisadores utilizam a técnica de ultra-som para determinar a composição corporal em animais vivos (JORGE et al., 2004), sendo esta, uma avaliação rápida, não invasiva (SILVA, 2002), onde é possível a determinação do crescimento dos animais em recria, assim como a eficiência de diferentes regimes alimentares (LUCHIARI FILHO, 2005).

Todavia, há escassez de estudos avaliando o desempenho de bovinos e principalmente bubalinos, recriados em pasto, recebendo ou não suplementação durante o verão. As poucas pesquisas que abordam essas características são direcionadas para animais terminados em confinamento, entretanto, essas também acabam por não apresentar os custos de produção (BERNARDES, 2006).

Devido a grande variabilidade dos sistemas produtivos no setor pecuário brasileiro, e da aceitação do produtor quanto a utilização da técnica de suplementação, algumas dúvidas ainda se apresentam, quanto a viabilidade econômica e produtiva dessa prática de manejo nutricional. Sendo assim, a realização de pesquisas mostra-se necessária,

com o intuito de expor os reais resultados da suplementação em pastagens (BRITO, 2004).

1.4. Objetivos gerais

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a viabilidade econômica da suplementação durante a recria de bovinos e bubalinos no período das águas, utilizando análises de desempenho, medidas realizados por meio de ultrassom e medidas biométricas dos animais.

Referências Bibliográficas

ABIEC. Associação Brasileira das Indústias Exportadoras de Carne. Estatísticas: Volume das exportações entre Janeiro e Dezembro, 2013. Disponível em: <http://abiec.com.br/downloado/stat_balanco.pdf>. Acesso em 05/01/2014.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira, 2014.

BERNARDES, O. Os Búfalos no Brasil. In: SIMPÓSIO DE BÚFALO DE LAS AMÉRICAS, SIMPÓSIO EUROPA-AMERICA, 2., **Anais**, Medellín. v.3, p.18-23, 2006.

BRITO, R.M. Valor econômico da suplementação alimentar para bovinos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Doutorado em Zootecnia**, Jaboticabal, 2004.

CORREIA, P.S. Estratégia de suplementação de bovinos em pastagens durante o período das águas. **Tese de Doutorado** - Esalq, Piracicaba, 2006.

DIAS, P. R. B.; JÚNIOR, G. N.; CERVI, R. G. Planejamento estratégico e viabilidade econômica em um sistema de pastejo rotacionado para a terminação de gado de corte anelorado. **Tekhne e Logos**, v. 4, n. 1, Botucatu, 2013.

DIAS FILHO, M. B. Tolerance to flooding in five Brachiaria brizantha accessions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 439-447, Brasília, 2002.

DÓREA, J. R. R.; SANTOS, F. A. P. Meta-analysis of concentrate supplement effects on voluntary intake in high and low quality pastures. **Annual Meeting of the American Society of Animal Science 92 Proceeding...,** p. 351, Kansas, 2014.

EMBRAPA GADO DE CORTE. Xaraés: Brachiaria brizantha. **Folder**, p.6, Campo Grande, 2004.

EUCLIDES, V. P. B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. **II Simpósio de produção de gado de corte: o encontro do boi verde amarelo – Anais eletrônicos…**Viçosa, 2001. Disponível em: http://www.cnpgc.embrapa.br/~val/boiverdeamarelo/simcorte2.html Acesso em 22/08/2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 27/01/2014.

JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L. Cadeia Produtiva da Carne de Búfalo – Visão da Universidade. **II Simpósio da Cadeia Produtiva da Bubalinocultura.** Botucatu, 2011.

JORGE, A. M.; ANDRIGHETTO, C. Características de Carcaça de Bubalinos. **Anais do Zootec**. Campo Grande - MS, 2005.

JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; CERVIERI, R.C. et al. Correlações entre características de carcaça obtidas in vivo por ultra-sonografia em tempo real e na carcaça post mortem em novilhos bubalinos Mediterrâneo. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, **Anais…**Campo Grande, 2004.

LUCHIARI FILHO, A. Sistema de produção de carne bovina no Brasil. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Carne. 3. **Anais...** Brasília, 2005.

MANELLA, M. Q. Suplementação protéica-energética de bovinos de corte a pasto. Apostila, Módulo 1- **Introdução e aspectos gerais da produção de suplementação animal a pasto**. p.9, 2003.

MARTINS, M. B. Isótopos estáveis de carbono em estudo com bovinos de corte em pastejo, suplementados no período da seca. **Tese de Doutorado.** Botucatu, 2014.

MERTENS, D.R. Forage quality, evaluation and utilization. **American Society of Agronomy**. p.450-493, Madison, 1994.

MINSON, D. J. Forage in ruminant nutrition. **Academic Press**, New York, 1990.

NETO, P. C. O.; CASETA, M. C.; BASSO, K. C. Uso da suplementação protéica-energética como forma de agregar resultados de desempenho e valor econômicos em sistemas de engorda a pasto. **Cadernos de Pós-Graduação da Fazu**, v.3, Uberaba, 2012.

PAULINO, P. V. R., et al. Aspectos zootécnicos determinantes da qualidade de carne. Anais: **II Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes**, Bahia, 2013.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos Múltiplos para Recria e Engorda de Bovinos em Pastejo. **II Simpósio de Produção de Gado de Corte**, Viçosa, 2001.

POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, 73(1):278-290, 1995.

REIS, R.A., et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. **Volumosos na produção de ruminantes**. 2 Ed. Jaboticabal: FUNEP, 2009.

RUAS, J. R. M.; TORRES, C. A. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; BORGES, L. E.; MARCATTI NETO, A. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre o consumo de forragens, ganho de peso e condição corporal, em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 29, n. 3, p. 930-934, Viçosa, 2000.

SANTOS, F. A. P.; DÓREA, J. R. Suplementação de bovinos de corte em pastagens. **Revista JC Maschietto**, n. 8, 2010.

SANTOS, F. A. P.; COSTA, D. F. A.; GOULART, R. C. D. Suplementação de bovinos de corte em pastagens: conceitos atuais e aplicações. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, **Anais,** Piracicaba, p. 273-296, 2007.

SILVA, S. L.; JUNIOR, G. N. Produção de derivados bubalinos e mercado consumidor, **Tekhne e Logos**, v.5, n.1, Botucatu, Abril - Julho, 2014.

SILVA, S.L. Estimativa de características de carcaça e ponto ideal de abate por ultrasonografia, em bovinos submetidos a diferentes níveis energéticos na ração. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, p.80, 2002.

SNIFFEN, C. J.; BEVERLY, R. W.; MOONEY, C. S. et al. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: Strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, 76(10):3160-3178, 1993.

THIAGO, L. R. L.; SILVA, J. M. Suplementação de bovinos em pastejo. **Embrapa – Documentos 108,** ISSN 1517-3747, MS, 2001.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; PEREIRA, J. M. et al. O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária. **Embrapa – Documentos 149,** ISSN 1517-3747, Campo Grande, 2004.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R.; CALIXTO, S. Selecting new Brachiaria for Brazilian pastures. **International Grassland Congress Proceedings.** Piracicaba: Fealq, São Pedro, 2001.

VANZANT, E. S.; COCHRAN, R. C.; JAQUES, K. A.; BEHARKA, A. A.; DEL CURTO, T.; AVERY, T. B. Influence of level of supplementation on type of grain in supplements on intake and utilization of harvested, early-growing-season, bluestemrange forage by beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 1457-1468, Albany, 1990.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, 2002.

CAPÍTULO 2

O artigo a seguir está redigido de acordo com as exigências para publicação no periódico *Journal of Animal Science*, excetuando-se o idioma.

Suplementação no período das águas de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de capim-xaraés (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) [1]

[1] Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (processo 2014/06446-3, Bolsa de Mestrado Regular) pelo auxílio financeiro.

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar o método de suplementação de 20 bovinos [(Nelore; 10 ± 1 mês de idade e 220 ± 33kg de peso vivo (PV) iniciais] e 20 bubalinos [Murrah; 10 ± 1 mês de idade e 206 ± 29kg (PV) iniciais] recriados em pasto de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, suplementados (0,6% PV) ou não (controle). Foram realizadas pesagens dos animais no início do estudo (0d) e nos dias 28, 56 e 84, para o cálculo do ganho de peso (GP), ganho médio diário (GMD), e coletas de amostras de sangue para determinação da glicose plasmática. Medidas da altura de garupa (AG), escore de condição corporal (ECC), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS; 12ª costela) e espessura de gordura da garupa (EGG) foram determinadas no início (0d) e no final (84d) do estudo. Foi realizada avaliação do comportamento ingestivo (tempo no cocho, ruminação, ócio e ingestão de água) considerando o tempo dispendido com cada evento. Custos dos diferentes tratamentos foram calculados. Não houve interação entre espécie e tratamento. Os bovinos apresentaram valores superiores ($P < 0,01$) de PV_{0d}, PV_{28d}, PV_{56d}, PV_{84d}, GP_{total}, GMD_{28d}, GMD_{56d}, GMD_{84d}, GMD_{total}, AG_{0d}, AG_{84d}, AOL_{84d} ($P = 0,04$), custo total/cabeça ($P = 0,03$) e lucro/cabeça/ha, quando comparados aos bubalinos. Enquanto que maiores valores ($P < 0,01$) de ECC_{0d}, ECC_{84d}, EGS_{0d}, EGS_{84d}, EGG_{0d}, EGG_{84d}, tempo de permanência no cocho, quantidade de água ingerida ($P < 0,01$), e consumo percentual de suplemento foram atribuídos aos bubalinos. Foi detectado efeito do tratamento ($P < 0,01$) para as características de PV_{0d}, PV_{28d}, PV_{56d}, PV_{84d}, GP_{total}, GMD_{28d}, GMD_{56d}, GMD_{84d}, GMD_{total}, ECC_{84d}, AOL_{84d}, custo total/cabeça, ganho/@, receita/cabeça, para as quais os animais suplementados apresentaram maiores valores quando comparados aos animais controle. Conclui-se que o grupo genético bovino se

destacou quanto aos ganhos de peso, consumindo menor proporção de suplemento, apontando que essa espécie apresenta maior desempenho dentro do sistema de produção adotado. Animais suplementados obtiveram melhor desempenho, independente do grupo genético. Nas condições estudadas, a adoção da suplementação no período das águas é viável ao sistema de recria em pasto de bovinos e bubalinos.

Palavras chave: bovídeos, lotação rotacionada, período chuvoso, recria, suplementação, viabilidade econômica.

Supplementation of growing beef cattle and buffaloes grazing xaraés-pasture (*Urochloa brizantha* Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) during rainy season.[1]

[1] Appreciation is expressed to São Paulo Research Foundation – FAPESP (grant# 2014/06446-3, master's scholarship) for financial support.

ABSTRACT

The objective of this study was evaluate the supplementation method of 20 beef cattle [Nelore; 10 ± 1 month of age and 220 ± 33kg body weight (BW)] and 20 buffaloes [Murrah water buffalo, 10 ± 1 month of age and 206 ± 29kg body weight (BW)] growing in (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés) receiving supplementation (0.6% BW), or not (control). Animals were divided in two treatment groups (n = 10 animals of each genetic group for each treatment). Body weight were conducted at the beginning of the experiment (0d) and 28, 56 and 84 day, to determining weight gain (WG), average daily gain (ADG), and blood samples for determination of glucose. Hip height measurements (HH), body condition score (BCS), rib eye area (REA), backfat thickness - 12th rib (BF), rump fat thickness (RFT) were determined at the beginning (0d) and the end (84d) of the study. The evaluation of feeding behavior was conducted (trough time, rumination, idleness and water intake) considering the time spent on each event. Cost of different treatments was calculated. There was no interaction between species and treatment.The beef cattle had higher values (P <0.01) of BW_{0d}, BW_{28d}, BW_{56d}, BW_{84d}, WG_{total}, ADG_{28d}, ADG_{56d}, ADG_{84d}, ADG_{total}, HH_{0d}, HH_{84d}, REA_{84d} (P = 0.04), total cost/head (P = 0.03) and income/head/ha when compared to buffaloes. Buffaloes had higher values (P < 0.01) of BCS_{0d}, BCS_{84d}, BF_{0d}, BF_{84d}, RFT_{0d}, RFT_{84d}, length of stay in the trough, water intake, and percentage supplement intake compared to beef cattle. Effect of treatment was detected (P < 0.01) for BW_{0d}, BW_{28d}, BW_{56d}, BW_{84d}, WG_{total}, ADG_{28d}, ADG_{56d}, ADG_{84d}, ADG_{total}, BCS_{84d}, REA_{84d}, total cost/head, gain/@, income/head where supplemented animals showed higher values when compared to control animals. In conclusion, bovine genetic group excelled for weight gains while consuming a smaller proportion of supplement. Thus, this genetic group has high performance in the production system as cited in the present study. Supplemented animals had higher

values for performance independently of genetic group. The choice of supplementation during the rainy season is a viable option for production of beef cattle and buffalo in growing phase.

Key Words: bovines, economic viability, growing phase, rainy season, rotational stocking, supplementation.

INTRODUÇÃO

A maximização da produtividade e lucratividade animal é uma busca crescente dentro da pecuária. Ferramentas de manejo que viabilizem o desenvolvimento animal, se tornam necessárias dentro de uma atividade que pode sofrer com a sazonalidade, afetando o consumo de alimento, refletindo na produção e desempenho do animal.

Detmann et al. (2004) afirmaram haver complexidade na produção em pasto, sendo que este, fornece os substratos aos animais e sofre variações qualitativas e quantitativas ao longo do ano, devido as alterações de temperatura, precipitação e fotoperíodo. Assim, as características intrínsecas da forragem devem ser levadas em consideração (Reis et al., 2004). De manera geral, o decréscimo no valor nutritivo das forrageiras tropicais, está associado às condições climáticas e de manejo, que influenciam no crescimento das plantas. Ao negligenciar estes fatores, a digestibilidade da forragem é afetada negativamente.

Durante o período das águas, a forragem apresenta qualidades nutricionais superiores quando comparado ao período seco, pois as plantas se encontram em condições favoráveis de crescimento (Poppi e McLennan, 1995; Detmann et al., 2005).

A suplementação é uma prática de manejo que permite corrigir as deficiências nutricionais advindas do pasto, pode também aumentar o consumo de matéria seca digestível, o que constitui uma estratégia que eleva a eficiência de utilização das forragens, aumenta a taxa de lotação dos pastos (Reis et al., 2009; Santos et al., 2007), além de aumentar a produção total de carne por unidade de área e favorecer a preparação dos animais para terminação, diminuindo o período de confinamento, desta forma, a idade ao abate é reduzida e a qualidade da carcaça favorecida (Correia, 2006; Costa, 2007). Assim, objetivou-se avaliar a viabilidade da suplementação na recria de

bovinos e bubalinos quando realizada na época das águas, por meio das análises de desempenho, medidas ultrassonográficas e biométricas.

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos com os animais foram conduzidos a partir dos padrões éticos de pesquisa, estabelecidos pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, protocolo nº 196/2013-CEUA, campus de Botucatu.

Instalações, animais utilizados e período experimental

O experimento foi realizado no período de Fevereiro à Maio, no Centro de Pesquisas Tropicais em Bubalinos, da Fazenda Experimental Edgárdia, em Botucatu, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", localizada no centro-oeste do Estado de São Paulo, altitude média de 556 metros, situada a 22°49'6.43" de latitude Sul e 48°24'29.55" de longitude Oeste. (Embrapa, 1999). Os piquetes eram divididos por cercas eletrificadas, providos de bebedouros tipo australiano e cocho coletivo para fornecimento do concentrado, com capacidade de $1m.cab^{-1}$.

Utilizou-se 40 animais não castrados distribuídos em arranjo fatorial 2 x 2, sendo utilizados 2 grupos genéticos: *Bubalus bubalis bubalis* (Murrah, 10 $\pm$ 1 mês de idade, 206 $\pm$ 29kg de peso vivo inicial) e *Bos taurus indicus* (Nelore, 10 $\pm$ 1 mês de idade, 220 $\pm$ 33kg de peso vivo inicial), em 2 níveis de suplementação.

Foram avaliados 2 tratamentos: recria em pasto com e sem suplementação. Os sistemas foram comparados em relação a viabilidade econômica, ao desempenho, parâmetros metabólicos e características de carcaça por ultrassonografia.

Tratamentos I – 20 animais (dez de cada grupo genético) recriados em pastagem de capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés) manejada sob lotação rotacionada sem suplementação, apenas com fornecimento de sal mineral *ad libitum*, sendo o período experimental antecedido por 28 dias de adaptação à dieta e às instalações, e 84 dias destinados a coleta de dados.

Tratamentos II – 20 animais (dez de cada grupo genético) recriados em pastagem de capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés) manejada sob lotação rotacionada com suplementação. Os animais receberam 0,6% do peso vivo (PV) de suplemento energético a base de milho, uréia e sal mineral, sendo que esta dose supre a exigência para ganho estimado de 1kg.animal^{-1}, previsto pela simulação no programa CNCPS (Cornell Net Carbohydrate and Protein System). Para estabelecimento das exigências, quantidade de suplemento e características nutricionais da dieta, adotou-se o programa NRC (2000) nível 2. O fornecimento ocorria em dose única no período da manhã (7:00). Para preparo do suplemento foi utilizado misturador vertical de 500 kg. Assim como no tratamento I, o período experimental foi precedido por 28 dias de adaptação e 84 dias destinados a coleta de dados.

Manejo dos animais, coleta dos dados

Após o período de adaptação, os animais eram manejados no tronco a cada 28 dias para aquisição de novas avaliações. Os animais não foram submetidos a jejum

para as pesagens que ocorreram durante o período experimental, evitando alterações nas análises de glucose sanguínea e ao desempenho dos animais (Santos et al., 2004).

Foram coletadas amostras sanguíneas no início do período experimental (dia 0) e a cada 28 dias, por meio de tubos a vácuo (10 mL) livres de anticoagulante, para a determinação da concentração de glicose. Kits comerciais para método enzimático colorimétrico (Katal Biotecnológica Ind. Com. Ltda, MG, Brasil) foram utilizados para essa determinação, por meio do analisador automático Cobas Mira Plus® (Biotécnica Ind. e Com. Ltda, MG, Brasil) pertencente ao Laboratório Clínico da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu/SP, Brasil.

Também foram mensuradas a Altura de Garupa (AG) dos animais, com a utilização de fita métrica, e o Escore de Condição Corporal (ECC), obedecendo-se a escala de 1 à 9, de acordo com o procedimento descrito pelo Beef Improvement Federation-BIF (1996).

A técnica de ultrassonografia foi utilizada como ferramenta para a predição da área de olho de lombo (AOL), espessura da camada de gordura subcutânea obtida na altura da 12ª costela (EGS) e a espessura de gordura sobre o *Bíceps femoris* (EGP8) obtida na região da garupa, conforme metodologia descrita por Herring et al. (1994). Para obtenção das imagens, utilizou-se o equipamento ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm e 3,5 MHz e guia acústica acoplada para melhor adaptação à anatomia do corpo do animal. As imagens obtidas foram armazenadas em microcomputador portátil e analisadas utilizando o programa Image J (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA).

Manejo das pastagens e ajuste na taxa de lotação animal

Os pastos foram manejados com períodos fixos de descanso (PD) de 27 dias e período de ocupação (PO) variável, determinado com base na altura pós-pastejo de 10 à 15cm. Os Tratamentos I e II utilizaram 1 módulo cada, de 4 piquetes com 0,4 ha, totalizando 3,2 ha compostos com *Urochloa brizantha* cv. Xaraés.

As amostras de forragem colhidas em ambos os tratamentos, eram obtidas antecedentes a entrada dos animais, e as amostras pós-pastejo logo após a saída destes dos piquetes, para avaliações quantitativas. As amostragens eram realizadas através do laçamento de uma mondura metálica em quatro pontos distintos do piquete, de modo que permita uma representação total da área. A moldura utilizada, possuía dimensões de 0.5m x 0.5m, delimitando a região para medidas de altura e coletas da forragem presente dentro da moldura. Os cortes eram realizados de forma padronizada, rente ao solo, de acordo com as recomendações de McMeniman (1997).

A oferta de massa seca de forragem (OF) diária, obtida por meio das coletas na entrada dos animais nos piquetes, foi calculada para 6% do PV para todos os tratamentos. Uma nova avaliação da OF era realizada sempre no quinto dia de ocupação de cada piquete, para garantir melhor ajuste na OF e no período de ocupação dos piquetes em ambos os tratamentos.

Para efeito de cálculo, foi considerado o GMD obtido no período anterior, visando considerar o aumento na taxa de lotação. Durante o primeiro período experimental, considerou-se ganho médio diário de 0,5 $kg.dia^{-1}$ para os cálculos de ajuste na taxa de lotação animal.

O intervalo de 28 dias para as pesagens dos animais permitiu a obtenção do peso médio dos animais, assim como o incremento na taxa de lotação animal, da

massa de forragem disponível no momento da entrada dos animais nos piquetes, e do percentual de MS da forragem (considerando para esse cálculo a matéria seca obtida na coleta anterior), com isso, foi possível calcular a quantidade de animais alocados em determinado momento, por meio da equação (1):

$$LA(UA/\ piquete) = \frac{MF \times S}{PO \times UA \times OF}$$

Onde: LA = Lotação Animal (UA.Piquete^{-1}) = quantidade de UAs; MF = Massa de forragem (kg MS.ha^{-1}) = valor mensurado em kg de MS; S = Área do piquete (ha) = 0,21; PO = Período de ocupação (dias) = variável; UA = Unidade Animal = (kg) = 450; OF = Oferta de forragem = 6% = 0,06 (Premissa do manejo).

A lotação em UA.ha^{-1} foi obtida por meio da equação (2):

$$LA(UA/\ ha) = \frac{LAPiquetexn}{S}$$

Onde: LA = Lotação Animal (UA.ha^{-1}) = quantidade de UAs; LAPiquete = Lotação animal no piquete = (eq.1); n = Número de piquetes de cada módulo de pastejo = 4; S = Área de cada um dos quatro módulos de pastejo = 0,84ha.

A lotação animal em cabeças a ser introduzida no respectivo piquete foi obtida substituindo a eq. (1) em (3):

$$LA(Cab./\ piquete) = \frac{Eq.(1) \times UA}{PVm + (POa \times GPD)}$$

Onde: UA = Unidade Animal = (kg) = 450; PVm = Peso vivo médio dos animais do lote (peso da última pesagem) = kg; POa = Período de ocupação acumulado em dias desde a última pesagem (dias) = a ser determinado; GPD = Ganho de peso diário obtido no período anterior = kg.

A lotação em cabeças.ha^{-1} foi obtida por meio da equação (4):

$$LA(Cab./ha) = \frac{LAPiquetexn}{S}$$

Onde: LA = Lotação Animal (Cab.ha^{-1}) = quantidade de cabeças; LAPiquete = Lotação animal no piquete = (eq. 3); n = Número de piquetes do módulo de pastejo = 4; S = Área de cada um dos quatro módulos de pastejo = 0,84 ha.

Para as avaliações estatísticas e cálculos de produtividade animal, utilizou-se os valores das equações 2 e 4. A mensuração do resíduo pós-pastejo, foi adquirido a partir da medida de altura e do corte rente ao solo após a saída dos animais, a fim de estimar a massa de forragem consumida.

Como características quantitativas de forragem, foram determinadas à massa de forragem e a taxa de acúmulo diário de forragem (TAF) na base seca em pré e pós-pastejo. A TAF foi calculada somente durante o período de descanso de cada piquete, e obtido proveniente da equação (5):

$$TAF = \frac{MFpré - MFRpós}{PD}$$

Onde: TAF = Taxa de acúmulo de forragem; MFpré = Massa de forragem pré pastejo (kg de MS); MFRpós = Massa de forragem do último resíduo pós-pastejo do respectivo piquete (kg de MS); PD = Período de descanso (dias) = 28.

Nestes cálculos, a quantidade de forragem produzida durante o período de ocupação dos piquetes pelos animais não foi mensurada, assumindo-se taxa de acúmulo de forragem igual à zero.

As características qualitativas da forragem foram determinadas por meio da composição bromatológica (extrato palatável) em pré e pós-pastejo de todos os piquetes, assim como as amostras de suplemento, obtidas no início da fase de

adaptação, e durante o experimento. As amostras compostas dos meses avaliados, foram pesadas, secas em estufa com circulação forçada até atingirem peso constante, e moídas em moinho tipo Wiley para as análises bromatológicas, resultando nos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e lignina, de acordo com a metodologia descrita por A.O.A.C. (1990) e Van Soest et al. (1991). Os valores de todas as análises foram corrigidos para 100% de matéria seca (MS), e o valor energético dos alimentos foi estimado segundo Weiss (1999).

As análises bromatológicas dos ingredientes foram efetuadas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Júlio de Mesquita Filho (FMVZ – UNESP), campus de Botucatu.

Comportamento Ingestivo

Para a análise do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a oito períodos integrais de 24 horas de observação durante o período experimental (meio e fim), compreendendo os horários de 7h00 às 7h00 do dia seguinte.

Para determinação do tempo despendido em alimentação (pastejo ou cocho), ruminação, ócio e bebendo água, adotou-se o método de observação visual dos animais a cada 15 minutos (Fischer et. al., 1998; Portugal et. al., 2000). Cabe ressaltar que qualquer comportamento não identificado como se alimentando ou ruminando foi considerado ócio.

Determinação do consumo e ensaio de digestibilidade em pasto

Para estimar a excreção de matéria seca fecal (EF), foi utilizado como indicador externo o óxido crômico, fornecido no cocho junto ao farelo de arroz na proporção de 10g.animal^{-1}.dia^{-1}. Após sete dias de adaptação, foram coletadas amostras de fezes via reto do animal, entre o 8° e o 10º dia após o início do fornecimento do cromo, seguindo os horários de coleta: 8° dia - 16h00, 9º dia - 12h00 e 10º dia - 08h00. Após a coleta, as amostras de fezes foram identificadas e congeladas a -10^{o}C, para realização das análises. Durante esse período, também foi amostrada, diariamente, a pastagem, pelo método do pastejo simulado ("hand-plucking"), proposto por Sollenberger e Cherney (1995), citado por Martins (2014). As amostras de fezes de cada animal foram pré-secas, moídas e analisadas quanto ao teor de cromo por meio da metodologia descrita por Bremer Neto et al. (2005), realizada no no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ – UNESP), campus de Botucatu. A excreção de matéria seca fecal estimada foi obtida por meio da equação (6):

$$Matéria\ \ Seca\ Fecal\,(g/dia) = \frac{Quantidade\ \ fornecida\ \ do\ indicador\,(g)}{Concentração\ do\ indicador\ nas\ \ fezes\,(\%)}\ x100$$

A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), foi o indicador interno utilizado para estimar o consumo voluntário de MS do pasto e a digestibilidade, sendo ambos utilizados na estimativa de consumo.

A digestibilidade, foi obtida pela adaptação do modelo prescito pela Ankon Technology, de modo que as amostras foram incubadas por 168 horas em equipamento digestor Daisy^{II} incubator - Ankon Technology, sendo que, a utilização deste método inovador não necessita da utilização de análises in vivo. Após este

período, o material remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente neutro (Mertens, 2002) para quantificação dos teores de FDNi. Para as estimativas de consumo, com base na FDNi, adotou-se procedimento único, seqüencial, adaptando-se as técnicas descritas por Penning e Johnson (1983), Cochran et al. (1986), citado por Detmann et al. (2001), sendo o consumo de MS dado pela equação (7):

$$CMS(Kg/dia) = \{[(EFxCIF) - IS]/CIFO\} + CMSS$$

Onde: CIF = concentração do indicador nas fezes; CIFO = concentração do indicador na forragem; CMSS = consumo de MS de suplemento (kg.dia^{-1}); EF = excreção fecal (kg.dia^{-1}); e IS = indicador presente no suplemento (kg.dia^{-1}).

Avaliação econômica

Por meio das informações obtidas neste experimento, taxa de lotação, gastos com ração total, sanidade animal, recuperação e manutenção das pastagens, mão de obra e gastos com máquinas e equipamentos, foram calculados o fluxo de despesas e receitas no período de 180 dias, para melhor visualização dos resultados.

Para calcular o gasto com o suplemento, o valor atribuído a cada ingrediente foi obtido por meio de cotações realizadas no início do experimento (fevereiro), sendo que a saca de 60kg de milho, R$28,54 (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA - ESALQ/USP, 2014). Os custos da tonelada de uréia e do sal mineral foram obtidos por meio da Consultoria e Informações em Agronegócios – FNP (2014) sendo, R$2.156,00 a tonelada de uréia e R$46,67 o saco de 30kg de sal mineral. O custo do suplemento foi calculado em função do nível de inclusão de cada

ingrediente durante todo o experimento, em relação ao seu respectivo preço por unidade de produto.

Com o objetivo de aproximar os valores encontrados a um real sistema de produção, os dados de custo e preço da arroba na venda do boi foram obtidos por meio do Anualpec (2014), tornando possível a visualização da realidade de custo quando utilizado o manejo de suplementação em pasto. Dentro da cotação dos gastos de produção foram contabilizados valores da folha de pagamento, encargos sociais, gastos com a administração além de insumos gastos com o sal mineral, vacinas, vermífugos, dentre outros. Gastos com tratores, manutenção das cercas e depreciações também foram adicionados. Como o custo da compra dos animais não foi contabilizado, tendo em vista que os animais pertenciam a fazenda, todo o gasto foi obtido em função da UA presente em cada tratamento durante período experimental.

Análise estatística

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com duas repetições e medidas repetidas no tempo, com arranjo fatorial 2x2, sendo dois grupos genéticos e dois níveis de suplementação. A análise de variância foi utilizada para testar os efeitos dos grupos genéticos, dos regimes alimentares e das interações. Para comparação das médias dos grupos genéticos utilizou-se o teste de Tukey ($\leq 0,05$). Os dados foram analisados com o procedimento MIXED (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Foi utilizado o procedimento UNIVARIATE NORMAL (SAS Inst. Inc., Cary, NC) e a normalidade dos dados confirmada pelo teste de *Shapiro-Wilk* obtendo-se valores de probabilidades superiores a 0,90. Como não foram encontradas interações, os resultados estão apresentados pelas médias (LSMEANS) de acordo com os grupos

genéticos (bovino e bubalino) e tratamentos (controle e suplementado). Também foi realizada a análise de correlação de Pearson (PROC CORR), para determinar o consumo de volumoso e concentrado dos diferentes grupos genéticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados climáticos apresentados na Tabela 1, obtidos junto a Estação Meteorológica da Unesp/Botucatu, constata-se temperaturas médias entre 19 à 25^{o}C e baixa precipitação pluvial mensal e total. Tomando como base as médias anuais de precipitação nos anos entre 1988 à 2007, de 1283,9mm em peíodos de chuvas regulares e 972,5mm em anos de déficits hídricos (Sartori et al., 2009), os dados apresentados em período de 6 meses nem se aproximaram aos períodos de escassez de chuva, sendo assim, considerado um ano atípico e com possíveis problemas para produção da forrageira.

Os dados referentes à composição bromatológica da forragem na entrada e saída dos animais dos piquetes experimentais estão apresentados na Tabela 2 e 3, respectivamente, podendo ser observada a qualidade da forragem consumida pelos animais. Os teores de PB da forragem que foram consumidas, apresentaram valores médios de 8,3%.

O baixo nível de PB encontrado no piquete 5, ocorreu provavelmente devido ao manejo utilizado anteriormente ao experimento, que acabou permitindo maior desenvolvimento de colmos e material senescente em comparação aos outros piquetes. Segundo Jonhson et al. (2001), a PB presente na forragem pode ser alterada por fatores como manejo, que afetam estágio fisiológico e teor de matéia orgânica da planta, como também a quantidade de adubo aplicada após o pastejo.

Detmann et al. (2010), sugerem que o teor de PB da forragem entre 8 e 10%, permite que o ambiente ruminal tenha nitrogênio disponível, para o crescimento de microrganismos que garantam a síntese de proteína microbiana, com isso, as características de PB e FDN, se apresentam dentro dos parâmetros encontrados na literatura, para forrageiras tropicais (NRC, 2000; Santos et al., 2005).

A composição e características nutricionais do suplemento apresentadas na Tabela 4, explicam a quantidade de suplemento fornecida para os animais neste experimento (0, 6% PV). Tendo em vista que as exigências de PB aumentam, confome o a idade do animal (NRC, 2000), o suplemento fornecido tende a suprir as exigências de energia, de forma que haja um equilíbrio, entre a quantidade de nitrogênio e energia disponível no rúmen, garantindo a produção de proteína microbiana e a digestibilidade da fibra (Firkins, 1996)

As análises de variância para todos os parâmetros analisados neste experimento, mostraram não existir efeito significativo de interação ($P \geq 0.05$) entre grupos genéticos e tratamentos, sendo, portanto, os seus efeitos estudados separadamente nas comparações de médias.

Os dados de peso vivo e ganho médio diário obtidos a cada 28 dias, dos dois grupos genéticos estão apresentados na Figura 1. Os bovinos se apresentaram mais pesados no início do período experimental ($P < 0,01$), sendo que os mesmos também se destacaram com valores superiores de GMD ($P < 0,01$), o que resultou nos elevados valores de PV em todas as análises realizadas a cada 28 dias ($P < 0,01$). Supõe-se que as diferenças genéticas e fisiológicas entre as espécies analisadas resulte nos diferentes ganhos observados.

A Figura 2 apresenta os resultados parciais de PV e GMD, dos diferentes tratamentos. Os animais suplementados apresentaram ganhos médios diários, superiores quando comparados aos animais controle ($P < 0,01$), consequentemente, seus valores de PV também se apresentaram mais elevados nas análises realizadas a cada 28 dias, quando comparados aos animais mantidos no tratamento controle ($P < 0,01$). Esses resultados se apresentam consistentes com os encontrados em outras pesquisas, onde o GMD também foi superior em animais suplementados (Fernandes et al., 2010, Lima et al., 2012). De acordo com os autores, a suplementação durante o período das águas pode proporcionar melhor desempenho animal. Paulino et al. (2002) concluiu que animais suplementados apresentaram resultados superiores de GMD, de 15% quando comparados a animais não suplementados, enquanto outros pesquisadores chegam a relatar desempenhos 20% superior, para animais que receberam suplementação (Zervoudakis et al., 2002).

Os dados referentes ao ganho de peso, medidas biométricas e imagens de ultrassonografia dos diferentes grupos genéticos, estão apresentados na Tabela 5. Foi observado efeito para as características de AG ($P < 0,01$), tanto para análise do 0d quanto para 84d, sendo, que os bovinos apresentaram maiores médias, quando comparados aos bubalinos ($P < 0,01$), sugere-se que tal efeito ocorreu devido às diferenças morfológicas entre as espécies estudadas.

Pesquisadores afirmam que existe relação direta entre tamanho corporal e eficiência de produção em ruminantes de corte, como as características associadas ao tamanho e dimensões dos animais, chamada *frame* (tamanho e dimensões) (Horimoto *et al.*, 2004). Animais com *frame* mais elevado tendem a ser mais pesados, assim como, animais de menor *frame* tendem a ser mais leves e ter maior deposição de gordura (Beef

Improvement Federation, 2002), corroborando com os resultados encontrados neste experimento.

Em relação aos ECC ($P < 0,01$), os bubalinos se sobressairam com maiores notas, tanto no 0d, quanto no 84d, devido às diferenças morfológicas e fisiológicas dos grupos genéticos. Segundo Damasceno et al. (2010), os bubalinos caracterizam-se com porte médiano e são considerados animais compactos. Jorge et al. (1997) analisou o comprimento de carcaça de bovídeos, sendo que esta medida compreende a distância da porção anterior medial da primeira costela, até a parte superior do osso púbis, esta técnica permite a observação da compacidade do animal. O mesmo autor demonstrou que bubalinos (Mediterrâneo) possuem menores comprimentos de carcaça em comparação a bovinos (Nelore).

O ECC é uma avaliação qualto ao grau da cobertura muscular e da cobertura de gordura dos animais (Jefferies, 1961), onde um animal com alto ECC é considerado com excessiva deposição de gordura. Assim, a condição corporal é um indicador nutricional e de acúmulo de gordura.

Dessa maneira, analisando as medidas ultrassônicas relacionadas a EGS_{0d}, estas apresentaram o mesmo resultado ($P < 0,01$) que as análises de ECC, onde bubalinos obtiveram valores superiores aos bovinos nessa característica, sendo que o mesmo ocorreu com a mensuração da EGG_{0d} ($P < 0,01$). Tais valores confirmam a precocidade dos bubalinos no processo de deposição de gordura subcutânea, quando comparados a espécie bovina, a qual acabou mostrando valores inferiores em ambas as características. Tal resultado se manteve ($P < 0,01$), quando as mesmas características foram avaliadas no final do experimento (EGS_{84d} e EGG_{84d}), supõe-se que esses resultados ocorreram devido a própria característica da precocidade do animal. Outros estudos comprovam

esta afirmação, e reforçam os resultados encontrados no presente trabalho (Jorge et al., 1997, Rodrigues et al., 2001). Analisando a deposição de gordura, junto ao ECC, os dados apresentados confirmam a correlação positiva exitente entre esta duas análises (Henneke et al., 1983).

Os parâmetros de AOL_{0d} não apresentaram efeito (P = 0,34) nas diferentes espécies, confirmando a uniformidade dos animais quanto a esta característica, mas quando analisada no período final do experimento (AOL_{84d}), os bovinos apresentaram maior desenvolvimento de área muscular (P = 0,04), o que gerou ganho médio de $7cm^2$ durante o período de 84 dias.

Os dados referentes ao ganho de peso, medidas biométricas e imagens de ultrassonografia analisadas entre os tratamentos controle e com suplementação, estão apresentados na Tabela 6. Os animais que receberam suplementação obtiveram GP_{total} superiores ($P < 0,01$) quando comparados ao tratamento controle, sendo este resultado já esperado, devido aos ganhos observados pelos animais suplementados também se demonstrarem superiores ao tratamento controle.

A medida de ECC_{84d} também apresentou efeito ($P < 0,01$) positivo nos animais suplementados, assim como as medidas de AOL_{84d} ($P < 0,01$), que também possuíram maiores desenvolvimentos musculares para o tratamento com o uso do suplemento.

Não foi encontrada interação ($P \geq 0.05$) entre grupos genéticos e tratamentos para as concentrações de glicose plasmática analisada neste experimento, sendo, portanto, os seus efeitos estudados separadamente nas comparações de médias. Contudo, foi observada interação ($P = 0,02$) entre os grupos genéticos e dias de coleta, sendo esta análise desmembrada para melhor demonstração dos resultados. Os valores da concentração de glicose plasmática dos grupos genéticos nos diferentes dias

coletados estão apresentados na Figura 3. Foi encontrado efeito (P = 0,02) entre grupos genéticos e o dia de coleta 0d e 28d, identificado no grupo genético bovino. Sugere-se que tal fato tenha ocorrido devido ao efeito de resistência a insulina, caracterizada pela sensibilidade reduzida do organismo a este hormônio e diminuição da captação de glicose. Este efeito é medido em função da taxa de insulina necessária para diminuir as concentrações de glicose presentes no sangue. Podendo esta, se apresentar como estratégia metabólica para priorizar os nutrientes ingeridos (Leiva et al., 2014, Pettersson et al., 1994). As concentrações de glicose plasmática, encontradas nas duas espécies durante todo o período experimental, foram superiores aos valores encontrados na literatura que tomados como base para cada espécie (Fagliari, et al., 1998).

Na Figura 4 estão presentes os dados de concentração de glicose plasmática de acordo com os tratamentos. Não foram encontrados efeitos entre os tratamentos e dias de coleta (P = 0,74), nem diferenças entre os tratamentos controle e suplementados (P = 0,20).

O comportamento ingestivo dos diferentes grupos genéticos presente na Tabela 7 constatou que os bubalinos permaneceram mais tempo no cocho (P < 0,01) consumindo ou em busca de mais suplemento, sendo que através desta análise, é possível avaliar a quantidade e o valor nutritivo da dieta, por meio da eficiência de cada animal, estabelecendo uma relação entre comportamento e consumo voluntário, tornando possível determinar os melhores de desempenhos (Albright, 1993). Os bubalinos também apresentaram maior consumo de água (P < 0,01), supõe-se isso tenha ocorrido devido ao ano estrementente atípico, com baixa precipitação pluviométrica, além desta espécie ser mais sensível a radiação solar devido a sua cor, espessura e quantidade de glândulas sudoríparas presentes na pele, que resultam em maior absorção

de calor nas horas quentes do dia, menor perda de calor por transpiração, e assim, para amenizar este efeito, os bubalinos realizam maior busca por água (Damasceno et al., 2010). Silva (2000) afirma que bubalinos preconizam a busca por água do que sombra, devido a maior perda de calor por condutividade.

Quando comparados os parâmentros de comportamento ingestivo dentro dos tratamentos experimentais (Tabela 8), é possível observar que não houve efeito (P = 0,08) para o parâmetro de tempo de pastejo em ambos os tratamentos, com isso, sugere-se que não houve efeito de substituição da forragem, garantido benefício aditivo a utilização do suplemento.

A Tabela 9 apresenta o consumo de forragem, suplemento e sua relação. Proporcionalmente, os bovinos consumiram mais forragem e menos suplemento quando comparados aos bubalinos, sendo que este consumo está diretamente correlacionado com o peso vivo dos animais (r = 0,61; P < 0,01).

Quando obsevadas as análises do consumo, junto ao comportamento ingestivo das duas espécies, é possível verificar que o comportamento de ingestão de forragem não apresentou efeito (P = 0,65), mostrando que as espécias permaneceram mesma quantidade de tempo pastejando, enquando que o consumo percentual de forragem diferiu entre as espécies (P < 0,01), resultando em menor ingestão para para os bubalinos. Carvalho et al. (1999), afirma que alguns animais utilizam a habilidade seletiva para aumentar a qualidade da dieta ingerida. Supõe-se que as diferenças na seletividade e capacidade de apreensão de forragem dos dois grupos genéticos, exclarece os resultados obtidos.

Levando em consideração o menor consumo de suplemento dos bovinos e seus ganhos de peso obtidos durante o experimento, esta espécie apresentou maior desempenho em relação aos bubalinos.

Na Tabela 10 pode-se observar a análise econômica dos diferentes grupos genéticos. Foi constatado efeito (P = 0,03) quanto ao custo total/cabeça, com valores superiores verificados nos bovinos, ademais, estes mesmos animais também apresentaram maiores ganho/@ (P < 0,01), maiores preços de venda (receita/cabeça; P < 0,01), resultando assim, em maiores Lucro/cabeça (P = 0,02) e maior lucratividade por hectare (lucro/cabeça/ha; P = 0,02) quando comparadas aos bubalinos. Portanto, a produção de bovinos se mostrou mais lucrativa dentro do sistema de recria em lotação rotacionada no período das águas.

A Tabela 11 mostra a análise econômica dos tratamentos. A avaliação do custo total/cabeça apresentou efeito (P < 0,01), obtendo maiores valores para o tratamento com suplementação. Este resultado já era esperado, tendo em vista que os gastos com os insumos para o preparo do suplemento utilizado, supera o preço gasto com o apenas o sal mineral utilizado no tratamento controle. Também foram encontradas interações (P < 0,01) nas análises de ganho/@, onde maiores valores foram encontrados no tratamento que recebeu suplementação, e assim, resultaram em maior (P < 0,01) receita/cabeça comercializada. Mesmo os tratamentos não apresentando efeito (P = 0,60) quanto ao lucro/cabeça/ha, vale resaltar que o tratamento com suplementação apresentou valores superiores quando comparados ao controle, sendo este resultado mais visível por meio da análise de lucro/ha, confirmando a afirmação de que, quando se utiliza o manejo de suplementação, é possível aumentar a capacidade das pastagens e

elevar o ganho animal por área, resultando no aumento do nível de produção por unidade de superfície (Paulino et al., 2004).

A viabilidade da suplementação no período das águas envolve vários aspectos como a utilização de alimentos encontrados na região com preços rentáveis, aquisição de insumos em momentos com alta oferta e baixo custo, venda de animais em períodos favoráveis. Entretanto, sua utilização intensifica a produção animal em pasto, apresenta resultados favoráveis quanto a redução dos custos com ocupação da terra, além de garantir melhoria da qualidade da carcaça e redução da idade ao abate. Mesmo com o custo adicional do suplemento, este pode gerar animais com pesos superiores, tornando a margem de lucratividade mais aparente (Cabral et al., 2011, Reis et al., 2005).

A aplicação do uso de suplementação em pasto durante as águas, porcionar redução considerável no período de terminação dos animais, tendo em vista os resultados obtidos neste experimento, onde animais suplementados entraram para terminação com aproximadamente 4,77@ a mais, garantindo menor tempo para o abate.

Tendo em vista os objetivos desse estudo e os resultados aqui apresentados, conclui-se que a utilização de suplementação resultou em maior desempenho dos animais, demonstrando que, mesmo com o custo adicional do suplemento, este proporcionou maior lucro final em comparação aos animais não suplementados.

LITERATURA CITADA

Albrigh T, J.L. 1993. Nutrition, feeding and calves: feeding behaviour of dairy cattle. Journal of Dairy Science, v. 76, n. 2, p. 485-498.

Anualpec. 2014. Anuário da Pecuária Brasileira.

Association of Official Analytical Chemists – A.O.A.C. 1990. Official methods of analysis. e. 15, Arlington, p.1298.

Beef Improvement Federation - BIF. 1996. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. In: II Simpósio de búfalo de Las Américas e II Simpósio Europa – América, 2006. Medellín.

Beef Improvement Federation - BIF. 2002. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. Hohenboken, W.D. (Ed.). Athens, GA.

Bremer Neto, H., C. A. F. Graner, L. E. Pezzato, et al. 2005. Determinação de rotina do cromo em fezes, como marcador biológico, pelo método espectrofotométrico ajustado da 1,5-difenilcarbazida. Ciência Rural, v.35, n.3, p.691-697.

Cabral, C. H. A., M. O. Bauer, R. C. Carvalho, et al. 2011. Desempenho e viabilidade econômica de novilhos suplementados nas águas mantidos em pastagem de capim-Marandu. Revista Caatinga, v.24, n.3, p.173-181.

Carvalho, P. C. F., S. Prache, J. C. Damasceno. 1999. O processo do pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. Reunião annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, Anais. Porto Alegre. p.253-268.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA/ESALQ Informações de Mercado. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/. Acesso em: 01/02/2014.

Correia, P.S. 2006. Estratégia de suplementação de bovinos em pastagens durante o período das águas. Tese Doutorado em ciência animal e pastagens – Esalq, Piracicaba.

Costa, D. F. A. 2007. Respostas de bovinos de corte à suplementação energética em pastos de capim-marandu submetidos a intensidades de pastejo rotativo durante o verão. Dissertação Mestrado em ciência animal e pastagens – Esalq, Piracicaba.

Damasceno, F. A., J. M. Viana, I. F. F. Tinôco, et al. 2010. Adaptação de bubalinos ao ambiente tropical. Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 125 v. 7, n. 5, p1370-1381.

Detmann, E., M. F. Paulino and S. C. Valadares Filho. 2010. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: Simpósio de produção de gado de corte 7, Anais... Viçosa: UFV, p. 191-240.

Detmann, E., M. F. Paulino, S. C. Valadares Filho, et al. 2005. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e composto. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, p.1380-1391.

Detmann, E., et al. 2004. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiço em pastejo durante época seca: desempenho produtivo e característica de carcaça. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa v.33, n.1, p.169-180.

Detmann, E., M. F. Paulino, J. T. Zervoudakis, et al. 2001. Cromo e Indicadores Internos na Determinação do Consumo de Novilhos Mestiços, Suplementados, a Pasto. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.5, p.1600-1609.

Embrapa. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa Produção da Informação. Rio de Janeiro, 412p.

Fagliari, J. J., A. E. Santana, F. A. Lucas, E. Campos Filho, P. R. Curi. 1998. Constituintes sanguíneos de bovinos lactantes, desmamados e adultos das raças Nelore (Bos indicus) e Holandesa (Bos taurus) e de bubalinos (Bubalus bubalis) da

raça Murrah. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.50, n.3, p.263-271.

Fernandes, L. O., R. A. Reis and J. M. V. Paes. 2010. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Ciência Agrotécnica, v.34, n.1, p.240 -248, 2010.

Firkins, J. L. 1996. Maximizing microbial protein syntesis in the rumen. Journal of Nutrition, v.126, p.1347 -1354.

Fischer, V., A. G. Deswysen, L. Dèspres, et al. 1998. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.2, p.362-369.

FNP Informa Economics South America – Consultoria e Informações em Agronegócios. Terras. Disponível em: http://www.informaecon-fnp.com/ . Acesso em 01/02/2014.

Henneke, D. R.; G. D. Potter, J. L. Kreider, B. F. Yeats. 1983. Relationship between body condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. Equine Veterinary Journal, Cambridge, v. 15, n. 4, p. 371-372.

Herring, W. O., D. C. Miller, J. K. Bertrand, et al. 1994. Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of backfat and longissimus muscle area in beef cattle. Journal of Animal Science. v.72, p.2216-2226.

Horimoto, A. R. V. R. et al. 2004. Proposta de modelo para estimação de escores de *frame* em um rebanho da raça Nelore. In: Simpósio da sociedade brasileira de melhoramento animal, Anais eletrônicos. Pirassununga, SBMA.

Jefferies, B. C. 1961. Body condition scoring and its use in management. Tasmanian Journal Agricultural, v. 32, p. 19-21.

Johnson, C. R., B. A. Reiling, P. Mislevy, M. B. Hall. 2001. Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber and protein fractions of tropical grasses. Journal of Animal Science v.79, p.2439-2448.

Jorge, A. M. et al. 1997. Características quantitativas da carcaça de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estágios de maturidade. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 26, n. 5, p. 1039-1047, Viçosa.

Jorge, A. M., C. A. A Fontes, L. M Zeoula. 1997. Effect of genetic group and slaughter weight on carcass measurements. Revista Unimar, Maringá, v.19, n.3, p. 889-895.

Leiva, T., R. F. Cooke, A. C. Aboin, F. L. Drago, R. Gennari and J. L. M. Vasconcelos. 2014. Effects of excessive energy intake and supplementation with chromium propionate on insulin resistance parameters in non-lactating dairy cows. Journal of Animal Science 92:775-782.

Lima, J. B. M. P., N. M. Rodriguez, G. B. Martha Júnior, et al. 2012. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.64, n.4, p.943-952.

Martins, M. B. 2014. Isótopos estáveis de carbono em estudo com bovinos de corte em pastejo, suplementados no período da seca. Tese de Doutorado. Botucatu.

McMeniman, N. P. 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34. Anais... Juiz de Fora: SBZ, p.131-168.

Mertens, D. R. 2002. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. Journal of AOAC International, v.85, p.1217-1240.

National Research Council - NRC. 2000. Nutrient Requirements of beef cattle. 7th ed. Washington: National Academy Press.

Paulino, M. F., D. M. Figueiredo, E. H. B. K. Moraes, et al. 2004. Suplementação de Bovinos em Pastagem: Uma Visão Sistêmica. Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa.

Paulino, M. F. 2002. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa. p.483.

Penning, P. D., R. H. JOHNSON, 1983. The use of internal markers to estimate herbage digestibility and intake. 2. Indigestible acid detergent fiber. Journal of Agricultural Science., 100(1):133-138.

Pettersson, J. A., R. Slepetis, R. A. Ehrhardt, F. R Dunshea and A. W. Bell. 1994. Pregnancy but not moderate undernutrition attenuates insulin suppression of fat mobilization in sheep. Journal of Nutrition. 124:2431-2442.

Portugal, J. A. B., M. F. A. Pires and M. C. Durães. 2000. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas de raça holandesa. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.52, n.2, p.154-159.

Reis, R. A., et al. 2009. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. Volumosos na produção de ruminantes. 2 Ed. Jaboticabal: FUNEP.

Reis, R. A., G. M. P. Melo, L. M. A. Bertipaglia. et al. 2005. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: Volumosos na produção de ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, p.186-238.

Reis, R. A., L. M. A. Bertipaglia, D. Freitas, G. M. P. Melo and M. A. A. Balsalobre. 2004. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte: Pecuária de corte intensiva nos trópicos, 5., Anais, Piracicaba: Fealq, p.171-226.

Rodrigues, V. C., I. F. Andrade, J. C. D. Sousa, A. I. Neto and V. N. Rodrigues. 2001. Avaliação da composição corporal de bubalinos e bovinos através do ultra-som. Ciência e Agrotecnologia, v. 25, n. 5, p. 1174-1184.

Santos, F. A. P., D. F. A. Costa and R. C. D. Goulart. 2007. Suplementação de bovinos de corte em pastagens: conceitos atuais e aplicações. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, Anais, Piracicaba, p. 273-296.

Santos, F.A.P., A. M. P. Pedroso, J. C. Martinez, M. A. A. Penati. 2005. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. Simpósio sobre bovinocultura leiteira 5, Anais...Piracicaba: FEALQ, p. 219-294.

Santos, E. D. G., M. F. Paulino, S. C. Valadares Filho, R. P. Lana, D. S. Queiroz, D. M. Fonseca. 2004. Terminação de tourinhos Limousin x Nelore em pastagem diferida de Brachiaria decumbens stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 6, ISSN 1806-9290.

Sartori, A. A. C., R. F. B. Silva, M. N. Pianucci and C. R. L. Zimback. 2009. Influência do período de estiagem no índice de vegetação (NDVI), no município de Botucatu-SP. Anais XIV Simpósio Basileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, INPE, p.

4363-4369.

Silva, R. G. Introdução a bioclimatologia Animal. 2000. Editora Nobel.

Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. v. 74, n.10, p. 3583-3597.

Weiss, W. P. 1999. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61. Proceedings. Ithaca: Cornell University. p. 176-185.

Zervoudakis, J. T., M. F. Paulino, E. Detmann, et al. 2002. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.2.

Tabela 1. Dados meteorológicos dos períodos experimentais do ano de 2014.

mês	T. min[1] °C	T. max.[2] °C	T. med.[3] °C	Prec.[4] mm	UR[5] %
Janeiro	19,67	30,68	25,18	2,39	68,85
Fevereiro	20,39	31,29	25,84	4,13	66,93
Março	18,75	28,77	23,76	3,36	78,77
Abril	16,74	27,26	22,0	3,30	77,13
Maio	13,92	24,00	18,96	2,31	74,55
Junho	13,48	24,52	19,00	0,03	73,46
MÉDIA	17,16	27,76	22,5	2,59	73,28

[1] Temperatura mínima medida em graus celsius.

[2] Temperatura máxima medida em graus celsius.

[3] Temperatura medida medida em graus celsius.

[4] Precipitação Pluvial.

[5] Umidade Relativa.

Tabela 2. Composição bromatológica do capim-xaraés submetido a lotação rotacionada, antes da entrada de bovinos e bubalinos nos piquetes.

Parâmetros	Capim Xaraés (% da MS[1])							
	Piquetes Controle				Piquetes Suplemento[2]			
	1	2	3	4	5	6	7	8
PB[3]	10,23	7,35	8,62	9,18	6,10	8,28	8,29	8,38
EE[4]	0,58	2,45	0,72	0,91	0,44	1,96	6,32	1,38
FDNcp[5]	68,01	71,20	68,63	68,08	73,62	65,94	64,50	69,96
MM[6]	8,35	8,04	8,95	9,60	9,31	9,92	10,13	10,70
LIG.[7]	2,75	2,63	2,27	2,21	4,14	2,63	2,10	2,78
NDT[8]	63,03	65,27	63,15	62,92	58,04	63,97	70,28	61,36

[1] Matéria seca.

[2] Suplemento de 0,6% do peso vivo.

[3] Proteína bruta.

[4] Extrato etéreo.

[5] Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas.

[6] Matéria mineral

[7] Lignina.

[8] Nutriente digestível total.

Tabela 3. Composição bromatológica do capim-xaraés submetido a lotação rotacionada, após a saída de bovinos e bubalinos dos piquetes.

Parâmetros	Capim Xaraés (% da MS[1])							
	Piquetes Controle				Piquetes Suplemento[2]			
	1	2	3	4	5	6	7	8
PB[3]	5,49	5,21	5,25	4,96	3,85	4,89	4,20	3,61
EE[4]	1,65	6,47	3,04	1,31	1,91	1,79	0,86	2,70
FDNcp[5]	73,29	74,61	75,67	75,48	78,93	78,86	76,12	79,62
MM[6]	8,47	8,12	8,56	11	9,38	10,12	10,42	9,31
LIG.[7]	3,46	3,50	4,08	4,41	5,58	5,15	4,63	5,56
NDT[8]	62,43	68,56	62,84	57,92	58,12	57,72	57,53	59,07

[1] Matéria seca.

[2] Suplemento de 0,6% do peso vivo.

[3] Proteína bruta.

[4] Extrato etéreo.

[5] Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas.

[6] Matéria mineral

[7] Lignina.

[8] Nutriente digestível total

Tabela 4. Composição percentual dos ingredientes e características nutricionais do suplemento.

Item	% Matéria Seca (MS)
Ingredientes	
Milho grão moído	92,12
Ureia	2,50
Sal mineral [1]	5,10
Suplemento [2]	
Matéria Seca	88,77
Proteína Bruta	16,29
Energia Metabolizável Mcal/kg MS	2,84
Fibra em Detergente Neutro	10,04
Fibra em Detergente Neutro Indigestível	1,70
Cálcio	0,79
Fósforo	0,68

[1] Composição do Sal Mineral (kg do produto) 180g Ca,80g P, 5g Mg, 17g S, 140g Na, 215g Cl, 12mg Se, 650mg Cu, 826mg Fe, 2400mg Zn, 1500mg Mn, 150mg I, 80mg Co, 900mg Fl.

[2] Valores calculados pelo NRC (2000) nível 2.

Tabela 5. Ganho de peso, medidas biométricas e medidas ultrassonográficas de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas.

Parâmetros	Grupos Genéticos		EPM[13]	*P*
	Bovinos	Bubalinos		
GP_{total}[1] (kg)	68,25	53,50	3,56	<0,01
GMD_{total}[2] (kg/d)	0,81	0,64	0,04	<0,01
AG_{0d}[3] (cm)	130,75	118	0,02	<0,01
AG_{84d}[4] (cm)	133,50	120,90	0,01	<0,01
ECC_{0d}[5]	4,94	7,0	0,10	<0,01
ECC_{84d}[6]	5,75	7,12	0,15	<0,01
AOL_{0d}[7] (cm^2)	26,69	25,42	1,32	0,34
AOL_{84d}[8] (cm^2)	33,65	31,25	1,15	0,04
EGS_{0d}[9] (mm)	2,55	4,45	0,13	<0,01
EGS_{84d}[10] (mm)	3,57	5,83	0,18	<0,01
EGG_{0d}[11] (mm)	2,33	3,45	0,24	<0,01
EGG_{84d}[12] (mm)	2,64	4,04	0,25	<0,01

[1] Ganho de peso total.

[2] Ganho médio diário total.

[3] Altura de garupa no dia 0.

[4] Altura de garupa no dia 84.

[5] Escore de condição corporal no dia 0.

[6] Escore de condição corporal no dia 84.

[7] Área de olho de lombo no dia 0 (*Longissimus dorsi*).

[8] Área de olho de lombo no dia 84 (*Longissimus dorsi*).

[9] Espessura de gordura subcutânea no dia 0.

[10] Espessura de gordura subcutânea no dia 84.

[11] Espessura de gordura no dia 0 medida no músculo *bíceps femoris*.

[12] Espessura de gordura no dia 84 medida no músculo *bíceps femoris*.

[13] Erro padrão da média.

Tabela 6. Ganho de peso, medidas biométricas e medidas ultrassonográficas de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas recebendo ou não suplementação.

Parâmetros	Tratamentos		EPM[14]	*P*
	Controle	Suplementados[1]		
GP_{total}[2] (kg)	50,17	71,57	3,56	<0,01
GMD_{total}[3] (kg/d)	0,59	0,85	0,04	<0,01
AG_{0d}[4] (cm)	125,05	123,70	0,02	0,42
AG_{84d}[5] (cm)	1,26	1,27	0,01	0,23
ECC_{0d}[6]	5,91	6,02	0,10	0,27
ECC_{84d}[7]	6,21	6,66	0,15	<0,01
AOL_{0d}[8] (cm^2)	24,88	27,23	1,31	0,08
AOL_{84d}[9] (cm^2)	29,65	35,24	1,15	<0,01
EGS_{0d}[10] (mm)	3,39	3,61	0,13	0,11
EGS_{84d}[11] (mm)	4,61	4,79	0,18	0,31
EGG_{0d}[12] (mm)	2,84	2,94	0,24	0,69
EGG_{84d}[13] (mm)	3,24	3,45	0,25	0,40

[1] Suplemento de 0,6% do peso vivo.

[2] Ganho de peso total.

[3] Ganho médio diário total.

[4] Altura de garupa no dia 0.

[5] Altura de garupa no dia 84.

[6] Escore de condição corporal no dia 0.

[7] Escore de condição corporal final.

[8] Área de olho de lombo no dia 0 medida no músculo *Longissimus dorsi*.

[9] Área de olho de lombo final medida no músculo *Longissimus dorsi*.

[10] Espessura de gordura subcutânea no dia 0.

[11] Espessura de gordura subcutânea final.

[12] Espessura de gordura no dia 0 medida no músculo *bíceps femoris*.

[13] Espessura de gordura final medida no músculo *bíceps femoris*.

[14] Erro padrão da média.

Tabela 7. Comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas.

Parâmetros (minutos)	Grupos Genéticos		EPM[2]	*P*
	Bovinos	Bubalinos		
Cocho	26,12	47,78	5,87	<0,01
Pastejando	511,42	527,47	34,53	0,65
Alimentando[1]	539,36	575,89	32,91	0,28
Ruminando	427,05	412,20	28,01	0,60
Ócio	469,63	434,46	49,93	0,49
Bebendo água	8,24	21,63	3,01	<0,01

[1] Calculado por meio da soma dos parâmetros de cocho e pastejando.

[2] Erro padrão da média.

Tabela 8. Comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, durante o período das águas, recebendo ou não suplementação.

Parâmetros (minutos)	Tratamentos		EPM[3]	*P*
	Controle	Suplementados[1]		
Pastejando	550,68	488,21	34,53	0,08
Alimentando[2]	550,68	562,53	32,91	0,77
Ruminando	420,13	419,13	28,01	0,97
Ócio	455,61	448,48	49,93	0,89
Bebendo água	15,72	14,15	3,01	0,61

[1] Suplemento de 0,6% do peso vivo.

[2] Calculado por meio da soma dos parâmetros de cocho e pastejando.

[3] Erro padrão da média.

Tabela 9. Consumo percentual de forragem, suplemento e sua relação, de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, recebendo suplementação durante o período das águas.

Consumo	Grupos Genéticos		EPM[1]	*P*
	Bovinos	Bubalinos		
Forragem (%)	72,06	48,68	3,69	<0,01
Suplemento (%)	27,94	51,32	3,69	<0,01
Forragem:Suplemento	2,92	1	0,42	<0,01

[1] Erro padrão da média.

Tabela 10. Indicadores econômicos do sistema de recria de bovinos e bubalinos em pastagem de *Urochla brizantha* cv. Xaraés, durante 180 dias no período das águas.

Parâmetros (R$)	Grupos Genéticos		EPM[3]	*P*
	Bovinos	Bubalinos		
Custo Total/cabeça[1]	383,22	347,47	15,54	0,03
Custo/@produzida	75,42	85,38	6,41	0,13
Ganho (@)	5,26	4,13	0,27	<0,01
Receita/cabeça	515,97	404,46	26,95	<0,01
Lucro/cabeça	132,75	56,98	30,17	0,02
Lucro/cabeça/ha	64,51	27,95	14,45	0,02
Lucro/ha[2]	1290,20	559,8	289,05	0,02

[1] Custos operacionais retirados do Anualpec (2014), somados aos gastos com suplementação e adubação.

[2] Lucro de 20 animais.

[3] Erro padrão da média.

Tabela 11. Indicadores econômicos do sistema de recria de bovinos e bubalinos em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, com ou sem suplementação, durante o período das águas.

Parâmetros (R$)	Tratamento		EPM[4]	*P*
	Controle	Suplementados[1]		
Custo Total/cabeça[2]	273,49	457,20	15,54	<0,01
Custo/@produzida	76,58	84,23	6,41	0,24
Ganho (@)	3,87	5,52	0,27	<0,01
Receita/cabeça	379,32	541,11	26,95	<0,01
Lucro/cabeça	105,85	83,91	30,17	0,47
Lucro/cabeça/ha	42,43	50,03	14,45	0,60
Lucro/ha[3]	848,67	1000,60	289,05	0,60

[1] Suplemento de 0,6% do peso vivo.

[2] Custos operacionais retirados do Anualpec (2014), somados aos gastos com suplementação e adubação.

[3] Lucro de 20 animais.

[4] Erro padrão da média.

Figura 1. Peso vivo e ganho médio diário de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, durante o período das águas.

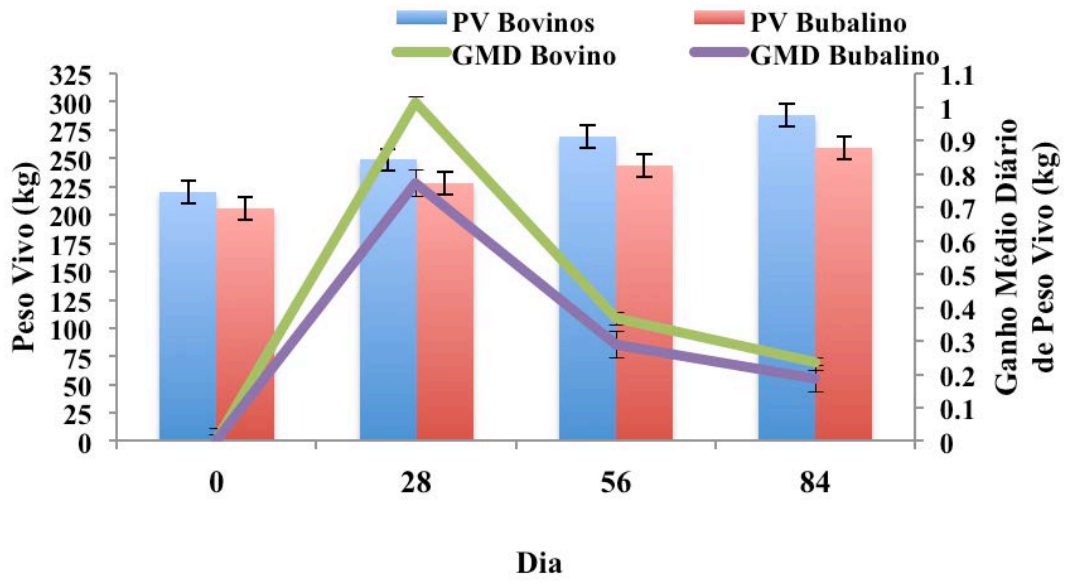


Figura 2. Peso vivo e ganho médio diário de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, durante o período das águas, recebendo ou não suplementação.

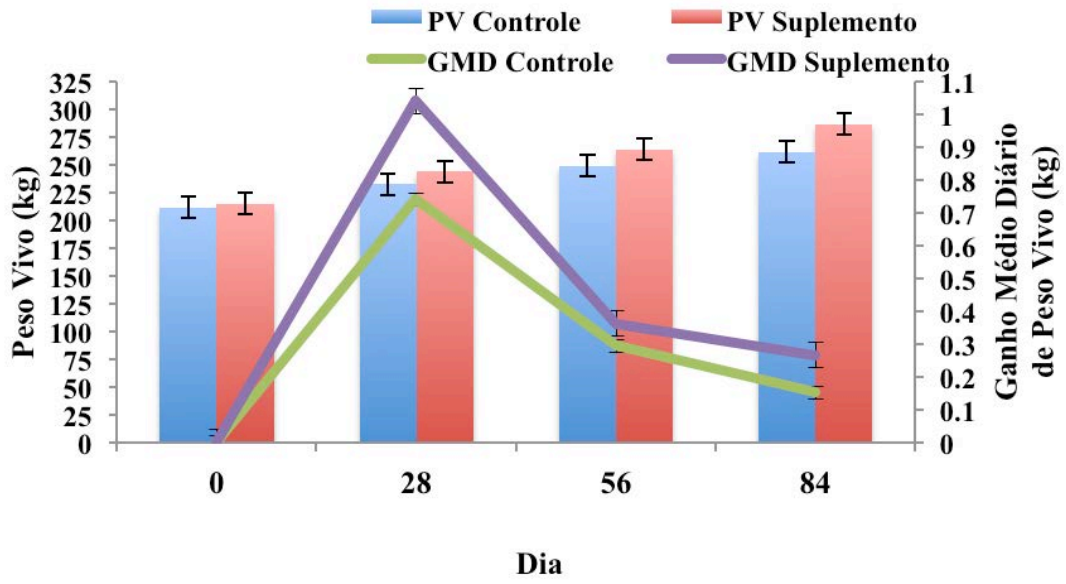


Figura 3. Concentração de glicose plasmática de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas.

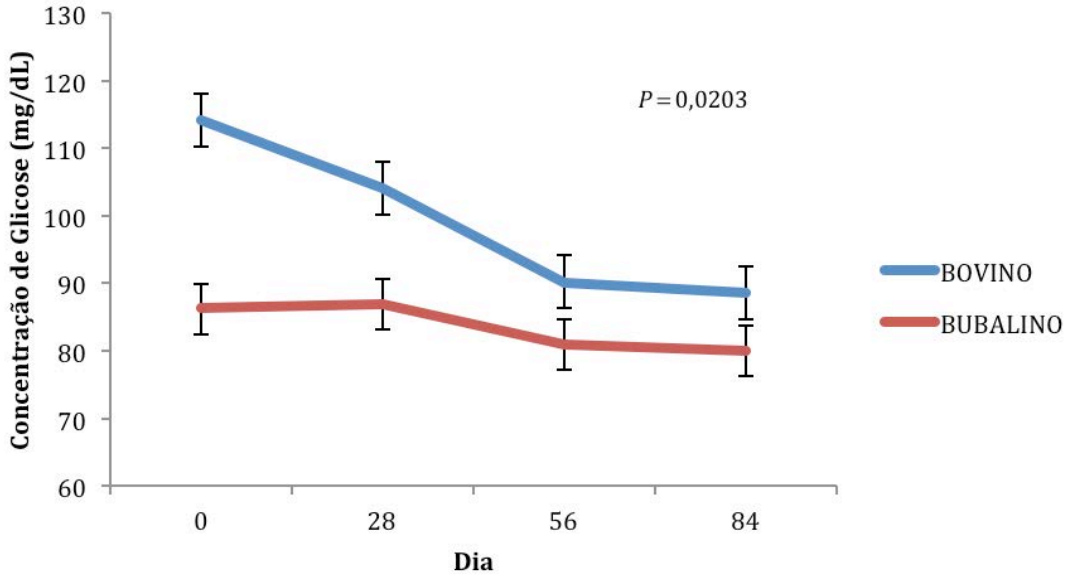
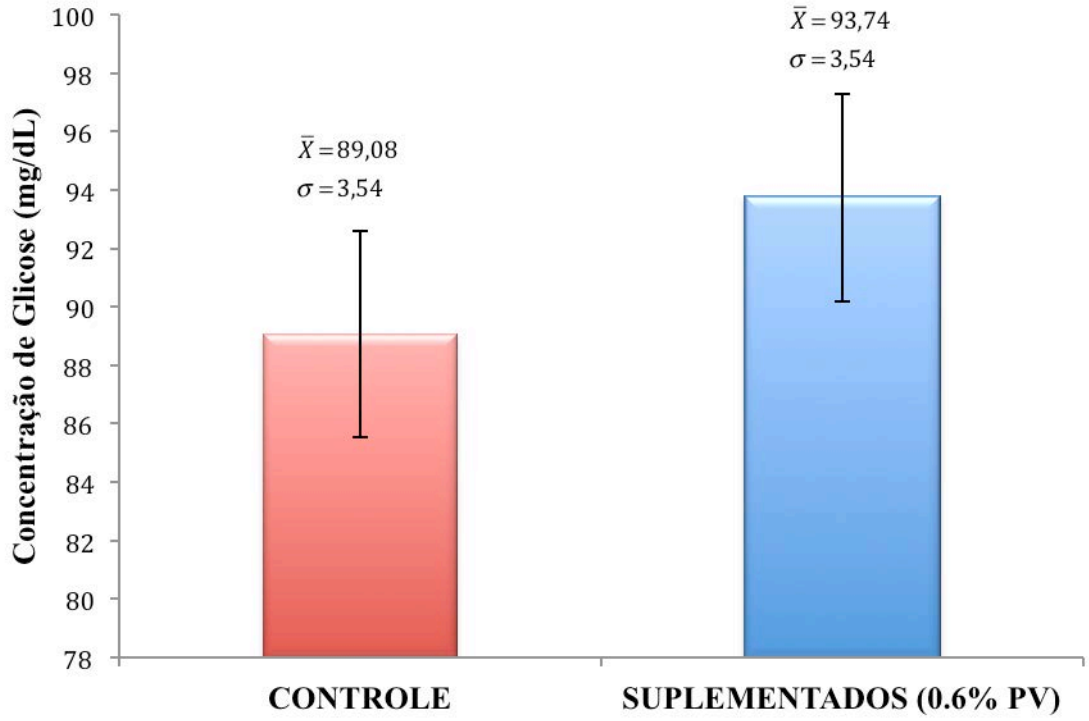


Figura 4. Concentração de glicose plasmática de bovinos e bubalinos recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante o período das águas recebendo ou não suplementação.



CAPÍTULO 3

IMPLICAÇÕES

A apresentação de novos métodos de produção, com o objetivo de maximizar e viabilizar o sistema, garante ao produtor conhecimento e garantia de um esperado resultado final.

O presente trabalho foi realizado para contribuir nas pesquisas realizadas com suplementação na época das chuvas durante a recria, mostrando resultados de desempenho obtidos por bovinos e bubalinos. Os dados obtidos permitiram uma visão ampla das consequências ocorridas após à utilização da suplementação. Mesmo não apresentando efeito quanto às avaliações de lucro, a adoção de suplementação resultou valores mais rentáveis. Analisando o pensamento e a busca de atuais produtores da área, estes, almejam apenas ganhos financeiros, sendo o efeito não é levando em consideração, e sim o lucro adicional que irá parar no bolso do produtor.

Entretanto, é importante apresentar que, com as condições ocorridas neste trabalho, assim como a adição de suplemento, a recria dos animais sem suplementação, também expressaram valores positivos quanto ao lucro final obtido. Sendo assim, a escolha de utilizar este adicional a produção é atribuída ao produtor, visando obter maior ou menor lucro.

Dessa forma, espera-se que os resultados apresentados neste estudo possam servir como parâmetros para futuras pesquisas, e que assim, possam servir também como referência, acrescentando conhecimentos adicionais quanto a recria de bovinos e impreterivelmente a recria de bubalinos, sendo esta extremamente escassa na literatura.