



# **NOVILHOS MESTIÇOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE RECREIA**

**Sinvaldo Oliveira de Souza**

**2019**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**NOVILHOS MISTIÇOS SOB DIFERENTES SISTEMAS  
DE RECRIA**

**Autor: Sinvaldo Oliveira de Souza**  
**Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues**

ITAPETINGA  
BAHIA - BRASIL  
Março de 2019

**Sinvaldo Oliveira de Souza**

**NOVILHOS MESTIÇOS SOB DIFERENTES SISTEMAS  
DE RECRIA**

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva.

Co-orientadores: Prof. D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva e Gleidson Giordano Pinto de Carvalho.

ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
Março de 2019

636.085  
S718n

Souza, Sinvaldo Oliveira de.

Novilhos mestiços sob diferentes sistemas de recria. / Sinvaldo Oliveira de Souza. – Itapetinga-BA: UESB, 2019.  
50f.

Tese apresentada como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva e coorientação do Prof. D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva.

1. Novilhos mestiços – Sistema de criação - Manejo. 2. Novilhos mestiços – Confinamento - Pastagem. 3. Bovinos - *Brachiaria Brizantha* – Ingestão - Desempenho. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Silva, Robério Rodrigues. III. Silva, Fabiano Ferreira da. IV. Título.

**CDD(21): 636.085**

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região  
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Novilhos mestiços – Sistema de criação - Manejo
2. Novilhos mestiços – Confinamento - Pastagem
3. Bovinos - *Brachiaria Brizantha* – Ingestão - Desempenho

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

**Título:** "Novilhos mestiços sob diferentes sistemas de recria"

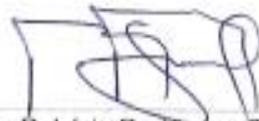
**Autor (a):** Sinvaldo Oliveira de Souza

**Orientador (a):** Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

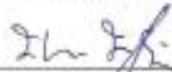
**Co-orientador (a):** Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

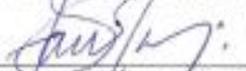
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva – UESB  
Orientador



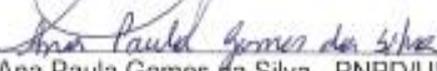
Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva - UESB



Prof. Dr. Ariomar Rodrigues dos Santos - IFBAIANO



Prof. Dr. Mario Norberto Slomp – UNIGUAÇU



Dr.ª Ana Paula Gomes da Silva - PNP/UESB

Data de realização: 07 de março de 2019.

## EPÍGRAFE

*A sabedoria é muitas vezes mais útil aos outros do que àquele que a possui.  
Voltei-me, e vi debaixo do sol que não é dos ligeiros a carreira, nem dos valentes a  
peleja, nem tão pouco dos sábios o pão, nem ainda dos prudentes a riqueza, nem dos  
entendidos o favor, mas que o tempo e a sorte pertencem a todos. Eclesiastes 9-11.*

**DEDICO**

A Deus, pelo dom da vida,

Aos meus queridos pais,

Ao meu orientador

Aos meus irmãos,

À minha namorada,

E a toda a minha família,

Aos amigos,

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e pela graça;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por ter possibilitado desenvolver os meus estudos;

À Fapesb - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, pela concessão da bolsa de estudos;

À coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

A todos os professores, pelos ensinamentos transmitidos e por mostrarem o caminho a ser trilhado;

Ao Professor Dr. Robério Rodrigues Silva, pela orientação no Doutorado, pela presteza, conselhos, atitudes e determinação no que faz;

Ao Co-orientador, Professor Dr. Fabiano Ferreira da Silva, sinônimo de competência e profissionalismo;

Aos membros da banca, Professores pela aceitação do convite, críticas e sugestões.

À Dona Creusa Rodrigues, por permitir a condução do experimento em sua fazenda;

A Fabiano, Mario, Ana Paula, Ariomar, por aceitarem serem membros da minha banca de defesa. Tenho certeza, que as sugestões e críticas serão úteis no enriquecimento do conteúdo desta Tese;

Aos companheiros do grupo pela enorme contribuição desprendida na realização do experimento. Agradeço de coração e me coloco à disposição para ajudar naquilo, que estiver ao meu alcance;

A Eron, pela enorme contribuição e ensinamentos no manejo dos animais;

Às secretárias da Pós-Graduação, Raquel e Roberta, por serem atenciosas e prestativas;

Aos Motoristas, que nos conduziram ao longo do período experimental;

À Gabriela minha namorada;

Aos meus irmãos, pela nossa sincera amizade.

A toda minha família, simplesmente por tudo;

Às vezes as palavras são insuficientes para expressar nossas gratidões, mas de um puro e sincero coração, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

Que Deus os abençoe sempre.

## **BIOGRAFIA**

Sivaldo Oliveira de Souza, filho de Jose Silva Souza, Irmão de Silvandira Oliveira de Souza, nasceu na cidade de Boquira- Bahia, em agosto de 1979.

Concluiu o ensino médio em dezembro em 2000, no Colégio Cenecista Carlos Franca.

Em março de 2008, iniciou o Curso de Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, finalizando-o em abril de 2013.

Em dezembro de 2012, foi aprovado na seleção de Mestrado do programa de Pós – graduação em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Iniciou em março de 2015, o curso de doutorado em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, concentrando seus estudos na área de Nutrição e Produção de Ruminantes.

Em 07 de março 2019, submeteu-se à banca de defesa da tese.

## SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	ix
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xi
I - REFERENCIAL TEÓRICO .....	1
1.1 Introdução .....	1
1.2 Recria de bovinos .....	2
1.3 Sistemas de criação de bovino de corte .....	4
1.4 Sistemas de criação extensivo .....	4
1.5 Sistema de criação semi – intensivo .....	5
1.6 Suplementação a pasto .....	6
1.7 Sistema de criação em confinamento .....	8
1.8 Consumo, digestibilidade e desempenho .....	9
1.9 Comportamento Ingestivo .....	10
1.10 Viabilidade econômica .....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	15
2.1 Objetivo geral .....	20
2.2 Objetivos específicos .....	20
III – HIPÓTESE .....	21
IV - MATERIAL E MÉTODOS .....	22
4.1 Descrição experimental .....	22
4.2 Avaliação da forragem .....	23
4.3 Ensaio de digestibilidade .....	24
4.5 Desempenho animal .....	27
4.7 Avaliação do comportamento ingestivo .....	28
4.6 Avaliação econômica .....	29
4.8 Análises estatísticas .....	30
V–RESULTADOS .....	31
5.1 Forragem .....	31
Característica da Forragem .....	31

5.2 Consumo, desempenho e viabilidade econômica.....	31
VI – DISCUSSÃO .....	38
6. 1 Comportamento ingestivo .....	44
VII – CONCLUSÕES.....	47
VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1.</b> Composição dos suplementos em g/kg, com base na matéria natural adotados nos diferentes sistemas de criação .....	22
<b>Tabela 2.</b> Composição química da forragem e dos suplementos concentrados .....	27
<b>Tabela 3.</b> Disponibilidade de matéria seca e dos componentes morfológicos da <i>Brachiaria Brizantha</i> cv. Marandu .....	31
<b>Tabela 4.</b> Consumo matéria da Forragem consumo de matéria seca total (CMST) matéria seca com base no peso corporal, (%PC), fibra em detergente neutro corrido para cinzas e proteína (%PC), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro corrida para cinzas e proteína (CFDNcp), extrato etéreo (CEE), carboidratos não fibrosos (CCNF), nutrientes digestíveis totais; (CNDT) em função do manejo adotado suplementação mineral, nitrogenada proteico-energética em pastagens de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu e em confinamento.....	32
<b>Tabela 5.</b> Coeficiente digestibilidade aparente da matéria seca, (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp) extrato etéreo (EE), carboidratos não fibroso (CNF) e nutrientes digestivos totais (NDT).....	33
<b>Tabela 6.</b> Valores médios de peso corporal inicial (PCI, kg), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GP), conversão alimentar (CA) de novilhos em sistema de produção .....	34
<b>Tabela 7.</b> Avaliação econômica dos sistemas de produção de novilhos mestiços suplementados em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> e em confinamento.....	35
<b>Tabela 8.</b> Tempo despendido nas atividades de alimentação, ruminação, ócio e cocho tempo em alimentação total, tempo em mastigação total por novilhos suplementados a pasto e em confinamento .....	36
<b>Tabela 9.</b> Valores médios dos períodos discretos do comportamento ingestivo de novilhos manejados a pasto e em confinamento, número de período e tempo por período de pastejo (TPP), número de período em ócio (TPO), número de período de ruminação (NPR), número de períodos alimentando em cocho (NPC), taxa de bocados e bocados dia.....	36
<b>Tabela 10.</b> Eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro corrigido pra cinza e proteína.....	37

## RESUMO

SOUZA Sinvaldo Oliveira. Novilhos mestiços sob diferentes sistemas de recria. Itapetinga, BA: UESB, 2019. 50. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).\*

Objetivou-se avaliar dois sistemas de produção de novilhos mestiços na fase de recria em pastagens de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu, outro em confinamento, avaliando-se o consumo, digestibilidade, desempenho, comportamento ingestivo e viabilidade econômica. Foram utilizados cinquenta novilhos mestiços na fase de recria, com peso médio  $275 \pm 8,18$  kg distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, dez repetições; Suplementação mineral, Suplementação nitrogenada, Suplementação concentrada na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal Confinamento total. Os consumos de matéria seca total (CMST), e em função peso corporal (PC) apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para os animais em confinamento. Os consumos proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (CFDNcp), extrato etéreo (CEE), carboidratos não fibrosos (CNF), Nutrientes digestíveis Totais (NDT), apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ) para os animais que receberam suplementação mineral em comparação aos demais manejos adotados. O mesmo comportamento foi observado para os animais manejados em confinamento. Os coeficientes da digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos, nutrientes digestíveis totais apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para os animais, que receberam suplementação mineral em comparação aos demais manejos adotados. O ganho médio diário foi inferior ( $P < 0,05$ ) para os animais, que receberam suplementação mineral em comparação aos demais manejos adotados. A margem bruta margem líquida foi superior ( $P < 0,05$ ) para os animais manejados em confinamento. As atividades de ruminação e outras atividades e tempo de alimentação total (TAT), mastigação total (TMT), apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) apenas para os animais manejados em confinamento. A taxa de bocado e o número de bocados/dia foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas de criação a pasto. As eficiências de alimentação da matéria seca (EAMS) e da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína e a eficiências de ruminação da matéria seca apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) apenas para os animais manejados em confinamento. Foi possível observar, que quando os animais mantidos no pasto com boa disponibilidade de matéria seca, os mesmos apresentaram desempenho satisfatório, atendendo a expectativa de ganho. Embora não tenha havido diferença entre os sistemas de recria no pasto, os animais suplementados com 1 g/kg de peso corporal, apresentaram resultados econômicos favoráveis na propriedade. As atividades comportamentais de bovinos dependem do manejo no qual os animais são submetidos.

**Palavras chave:** análise econômica, comportamento, ingestão, desempenho

\*Orientador: Robério Rodrigues Silva, Dr. UESB e Co-orientador: Fabiano Ferreira da Silva, Dr. UESB, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, Dr. UFBA.

## ABSTRACT

Sinvaldo Oliveira de Souza. **Crossbred steers under different rearing systems. Itapetinga, BA: UESB, 2019. 50f. Thesis. (PhD in Animal Science; Concentration area: Ruminants production). \***

This study aimed to evaluate the systems of steers production in pastures *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, and in feedlot about intake and digestibility, performance and economic evaluation, ingestive behavior steers in rearing. The experiment was conducted at Fazenda Princesa do Mateiro, municipality of Ribeirão do Largo - BA. Were used fifty crossbred steers in the rearing phase, with a mean weight of  $275 \pm 8.18$  kg, distributed in a completely randomized design with ten replications per treatments: Mineral supplementation, Nitrogen supplementation, Concentrate supplementation in the order of 1 and 2 g/kg body weight and feedlot total. The dry matter intake (DM) and body weight (DM, in % BW) showed a difference ( $P < 0.05$ ) for animals in feedlot. The intake crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber corrected for ashes and protein (NDFap), non-fibrous carbohydrates (NFC), total digestible nutrients (TDN) showed differences for the animals that received mineral supplementation in comparison to the other managements adopted. The same behavior was observed for animals in feedlot. The digestibility coefficients of dry matter, crude protein, ether extract, non-fibrous carbohydrates and total digestible nutrients showed a difference ( $P < 0.05$ ) for the animals that received mineral supplementation, in comparison to the other managements adopted. The mean daily gain was lower ( $P < 0.05$ ) for animals receiving mineral supplementation in comparison to the other managements adopted. The gross margin was higher ( $P < 0.05$ ) for animals handled managements in feedlot. Rumination and other activities, as well as total feeding time (TFT), total chewing (TCT), showed differences ( $P < 0.05$ ) only for animals in feedlot. The time spent in feeding in the trough was higher ( $P < 0.05$ ), for the animals that received concentrate supplementation. The bite rate and the number of bites/day were similar ( $P > 0.05$ ) among grazing systems. The feed efficiency of dry matter (DM) and neutral detergent fiber corrected for ash and protein, and dry matter rumination efficiencies showed a difference ( $P < 0.05$ ) only for animals in feedlot. Dry matter intake and the behavioral activities of cattle depend on the management in which they are submitted.

**Keywords:** economic analysis, ingestive behavior, intake, performance

---

\*Adviser: Robério Rodrigues Silva, Dr. UESB e Co-adviser: Fabiano Ferreira da Silva, Dr. UESB, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, Dr. UFBA.

# I - REFERENCIAL TEÓRICO

## 1.1 Introdução

A pecuária nacional é baseada quase que exclusivamente na exploração em pastagens. O Brasil possui cerca de 183 milhões de hectares de pastagens em sua maioria explorada de maneira extrativista. Do total da área existente, cerca de 80 milhões de hectares produzem abaixo de três arrobas por hectare/ano, com uma produção abaixo da média nacional que é de 5 @/ha/ano (Abiec, 2016).

A utilização exclusiva de gramíneas como fonte de alimento nos sistemas de criação não permite a maximização do desempenho animal, devido às limitações quali-quantitativas das forragens. A otimização da produtividade animal em pastagens tropicais envolve o uso de alternativas tecnológicas, que contornem o problema de crescimento descontínuo do rebanho, resultante da oscilação natural da forragem produzida ao longo do ano (Zervoudakis et al., 2011).

O sistema brasileiro de produção de bovinos apresenta grandes condições para atender a demanda dos mercados, devido às condições e características edafoclimáticas do Brasil, como a vasta extensão territorial e a abundante oferta de águas em grande parte do território nacional proporcionam ao país grande potencial para a produção de alimentos. A atividade pecuária vem se destacando no cenário nacional com aproximadamente 218,23 milhões de cabeças (IBGE, 2016), sendo o maior rebanho comercial de bovinos do mundo. No Brasil existem basicamente dois sistemas de produção de bovinos, onde predomina o sistema extensivo, com pouca ou nenhuma utilização de tecnologias, resultando em baixa lotação e ganho de peso sendo os animais abatidos tardiamente e o outro marcado por investimentos em nutrição, genética e manejo, visando abater animais precocemente e elevar a produtividade por animal e por área. O sistema tradicional de produção perdurou por muito tempo, e ainda é frequente em algumas propriedades. Esse sistema de produção foi considerado até meados dos anos 90, como um sistema de poupança, onde a existência de grande quantidade de animais nas pastagens causava segurança e tranquilidade aos produtores, com isso a

preocupação com a produtividade e o desenvolvimento da pecuária ficava em segundo plano (Martins et al., 2000).

A produção intensiva de bovinos a pasto possibilita menores custos de produção da carne, favorecendo o aumento de produção sem a necessidade de abertura de novas áreas de terras. A intensificação na recria acarreta vantagens significativas para o sistema produtivo, como: melhoria nos índices zootécnicos, aumento da produção e ganhos em produtividade consequentemente possibilitando a exploração do ganho com a venda dos animais em escala, aumentando o capital de giro da propriedade e melhorando a receita em longo prazo (Fernandes et al., 2007).

No entanto, a adoção de sistemas de produção intensivos visando maior produtividade envolve diversos fatores, como o potencial genético dos animais e estratégias de alimentação que atendam às exigências nutricionais.

## **1.2 Recria de bovinos**

A recria pode ser definida como a fase em que o animal é desmamado e encaminhado para reprodução (fêmeas) ou terminação (machos e/ou fêmeas de descarte). É o período de ganho eficiente, uma vez que o animal tem menor exigência de manutenção e alto potencial de crescimento muscular, com baixa deposição de gordura (Medeiros et al., 2010).

O sistema extensivo de produção, tradicionalmente utilizado pelos pecuaristas no Brasil (Brito et al., 2008), baseia-se na recria de animais exclusivamente no pasto com o mínimo ou nenhum emprego de tecnologia. Comumente observa-se animais ganhando peso no período de alta disponibilidade de forragem e perdendo peso, principalmente durante a seca, o que resulta em baixos índices produtivos, impactando na rentabilidade da propriedade.

Em um sistema de produção contínuo de carne, torna-se indispensável proporcionar condições ao animal para se desenvolver normalmente durante todo o ano, a fim de que, se alcancem condições de abate, peso e/ou, acabamento de carcaça, mais precocemente. Para isto, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com as exigências dos animais (Euclides et al., 2007).

No processo de desenvolvimento da pecuária de corte, os sistemas tradicionais de produção estão se transformando em sistemas empresariais com o objetivo de aumentar a produtividade e a rentabilidade do setor pecuário (Brito et al., 2008). De acordo com Medeiros et al., (2010), a recria nas condições de Brasil é feita com baixo

custo mesmo com desempenhos moderados, a produtividade e o nível de desempenho podem ser incrementados com o uso da suplementação, melhoria na genética dos animais e no manejo em geral. A utilização de suplementos para bovinos de corte em pastejo tem sido uma das principais estratégias para intensificar os sistemas de produção, tornando-se indispensável para a competitividade e sustentabilidade do setor pecuário (Paula et al., 2011).

As pastagens constituem a principal fonte de alimentação para os bovinos no país, onde predomina o sistema extensivo de criação, com baixa tecnologia e por consequência baixos índices produtivos. Uma característica marcante na produção de bovinos a pasto é a má distribuição de chuvas ao longo do ano em algumas partes do país, gerando escassez da produção forrageira, apresentando oscilações no suprimento de nutrientes aos animais ao longo do ano (Berchelli et al., 2006).

Diante dessa situação, a escolha de alternativas visando minimizar os efeitos da estacionalidade na produção de plantas forrageiras deve ser coerente com o nível de exploração pecuária, diferenciando-se, principalmente, pela necessidade de intensificação do uso das pastagens. Diante disso recomendaria - se a utilização de suplementos concentrados na dieta dos animais visando corrigir possíveis deficiências de nutrientes provenientes da dieta basal (pasto), para maximizar a atividade da digestão da parte fibrosa e consequentemente utilizar com mais eficiência os carboidratos estruturais além de complementar a dieta dos animais em situações de escassez de alimento (Reis et al., 2015).

Dias et al. (2015), trabalhando com novilhos mestiços na fase de recria, em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu no período chuvoso, utilizado duas estratégia de suplementação proteico/energético suplementação mineral os animais apresentaram ganho médio diário de 0,97 x 0,70 kg/dia, respectivamente. Os animais que receberam suplementação proteico/energético apresentaram uma diferença no ganho médio diário de 270g em comparação aos que receberam suplementação mineral.

Neves et al. (2018), trabalhando com novilhos mestiços na fase de recria, em pastejo de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu no período seco, do ano utilizado níveis crescentes de suplementação com base no PC dos animais: 2 g/kg, 3 g/kg, 4 g/kg, 5 g/kg em função do peso corporal, os animais apresentaram ganho médio diário de 0,37, 0,38, 0,36 e 0,50 kg/dia.

### **1.3 Sistemas de criação de bovino de corte**

O grande desafio da pecuária no Brasil ainda é melhorar a produtividade e a qualidade da carne produzida, principalmente, quando se refere a animais recriados e terminados em pastagens, devido a grande variação na qualidade e quantidade da forragem ao longo do ano (Aricetti et al., 2008). É necessário investimento em tecnologias e utilização de recursos forrageiros de baixo custo, que promovam a produção de carne de forma econômica, além de manter a qualidade para conquistar novos mercados.

As pastagens representam o recurso nutricional mais econômico na alimentação de bovinos. A baixa produtividade das mesmas desencadeia reflexo direto na perda de peso e redução na taxa de crescimento dos animais. Os principais entraves da pecuária nacional são: o incorreto manejo da pastagem a carência de implantação de tecnologias produtivas na atividade pecuária. A maximização do lucro, a estacionalidade de produção de forragem em alguns biomas e a redução no tempo de retorno do capital na pecuária de corte tem elevado a adoção cada vez maior do sistema semi-intensivo e intensivo de produção com dietas com maior proporção de grãos, como estratégia integrada no sistema de produção para a terminação de bovinos. Um dos principais desafios para a cadeia produtiva de carne é atender a demanda do mercado com um produto de qualidade, que venha oferecer segurança para o consumidor, e com sistemas de produção ecologicamente corretos, não degradando os recursos naturais, sendo esses economicamente viáveis.

### **1.4 Sistemas de criação extensivo**

O sistema de produção brasileiro está baseado principalmente em animais criados em pasto, tendo como grupo genético mais utilizado o *Bos taurus indicus*, devido às suas características de adaptação ao clima e forragens tropicais. A bovinocultura brasileira caracteriza-se por sistemas de produção extensivos, com grandes áreas de pastagens degradadas e baixos índices zootécnicos de produção em comparação a outros países (Fernandes et al., 2015).

A produção de carne bovina no Brasil é proveniente de animais criados em sistema extensivo. Com mínimo ou nenhum tipo de tecnologia, ou seja, animais consumindo apenas o pasto nativo ou cultivado ficando a na dependência quase exclusiva dos recursos naturais, normalmente sem alimentação suplementar. Uma característica marcante na produção de bovinos a pasto é a má distribuição de chuvas ao

longo do ano em algumas partes do País, gerando escassez da produção forrageira, apresentando oscilações no suprimento de nutrientes aos animais, ao longo do ano. Com isto no Brasil, o período de recria tende a ser longo, podendo passar de três anos, com índices de ganho de peso variados (Berchielli & Carvalho, 2011).

Para minimizar o impacto da pecuária extensiva uma alternativa para o pecuarista e adotar sistemas de criação de bovinos precoces, que ainda representa uma atividade pouco explorada no Brasil por parte da maioria dos produtores.

### **1.5 Sistema de criação semi – intensivo**

No sistema de semi intensivo ou semi confinamento, os animais são recriados no pasto recebendo suplementação no cocho principalmente no período seco, onde há uma baixa disponibilidade de forragem e com menor valor nutritivo. Torna-se indispensável à intensificação da produção da forragem, com o intuito de melhorar o desempenho dos animais para que alcancem peso e acabamento de carcaça mais precocemente. A produção e a eficiência de qualquer sistema de produção animal se baseiam em sua alimentação. Assim, a suplementação dos animais surge como uma alternativa a corrigir possíveis ou reais deficiências no valor nutritivo das forrageiras, como fonte adicional de nutrientes, como para melhorar o aproveitamento da forragem (Reis et al., 2014).

Práticas adequadas de manejo devem ser adotadas nas diferentes épocas do ano, visando propiciar aos animais ganhos de peso adequado, mesmo durante as épocas em que a forragem disponível apresentar menor qualidade e quantidade. Uma das estratégias para otimização da eficiência produtiva da bovinocultura de corte é a utilização de suplementos protéico-energético para os animais mantidos em pastagens, durante as várias fases do sistema produtivo (Barros et al., 2014).

De acordo com Cardoso et al, (2016), com a intensificação dos sistemas de produção a área necessária para se produzir a mesma quantidade de carne em um sistema intensivo comparado com o extensivo com pastagens degradadas é 7 vezes menor. A intensificação do sistema de produção de bovinos em pastagens visa produção de animais para abate aos 24 meses de idade como precoces de pasto, durante o segundo período de seca da vida do animal. Deste modo, Paulino (2006) afirma que esse sistema é indicado, quando se deseja a terminação coincidente com a época seca, envolvendo ganhos superiores a 800 g/dia, para tal, deve-se fornecer maiores quantidades de suplementos, em torno de 0,8-1,0% do peso vivo.

Recentemente tem surgido um novo conceito de intensificação da produção de bovinos em pastagens usando suplementação estratégica. Esse conceito foi desenvolvido por pesquisadores da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), com o objetivo de intensificar a produção e reduzir o ciclo pecuário. Esse sistema ficou conhecido como boi 777, ou seja, consiste em engordar 7@ na desmama, 7@ na recria, 7@ na engorda e abater com 21@ até os 24 meses, aumentando em até 30% o lucro do produtor.

### **1.6 Suplementação a pasto**

A produção e a eficiência de qualquer sistema de produção animal se baseiam em sua alimentação. A suplementação dos animais surge como uma alternativa para corrigir possíveis ou reais deficiências no valor nutritivo das forrageiras, como fonte adicional de nutrientes, para melhorar o aproveitamento da forragem de baixa qualidade. Essa estratégia possibilita ao produtor elevar a taxa de lotação por área, além de melhorar as condições ruminais, possibilitando um melhor aproveitamento da dieta fornecida, favorecendo o desempenho dos animais, antecipando a idade de abate (Reis et al., 2012).

A suplementação proteico-energética para bovinos em pastejo no decorrer do ano tem como premissa básica equilibrar o fornecimento de proteína e energia aos microrganismos ruminais e, com isso, melhorar a fermentação e degradação ruminal. Além disso, ocorre um aumento na digestibilidade da fração fibrosa da dieta, com uma maior liberação de energia no ambiente ruminal, que aliado ao maior aporte de proteína de origem microbiana, que é a principal fonte de proteína metabolizável para animais ruminantes (Santos e Mendonça, 2011), promove melhora no desempenho animal. O incremento no processo de degradação da fibra favorece o aumento no consumo de forragem. De acordo com Sampaio et al., (2009), o aumento no desempenho dos animais por meio da suplementação proteica/energética pode não ser devido apenas ao maior consumo de forragem, mas também devido às mudanças da microbiota ruminal, levando à uma melhora na eficiência de utilização dos nutrientes ingeridos.

A área da nutrição animal tem auxiliado na melhoria no desempenho dos animais, podendo-se destacar a utilização dos suplementos alimentares. Esta tecnologia visa complementar a dieta dos animais e promover aumentos em desempenho, além de auxiliar no manejo da pastagem, entre outros benefícios (Reis et al., 2014).

Antes de implantar qualquer estratégia de suplementação para animais a pasto, deve-se priorizar o uso dos recursos naturais e nutricionais básicos, para minimizar os custos de produção. Quando se utiliza a suplementação de forma não planejada, pode

existir uma redução no uso de recursos básicos e mais baratos, podendo-se substituir o pasto pelo consumo do suplemento por parte dos animais, o que acarreta efeitos interativos negativos, embora exista ganho produtivo, mas com elevação do custo de produção (Detmann et al., 2010).

Devido à grande demanda por produtos de origem animal é de fundamental importância a otimização da produção a pasto, buscando-se sempre um sistema que proporcione a produção contínua de carne. Esses fatores são de extrema importância para a otimização da exploração de uma pecuária mais eficiente, proporcionando ao animal condições para se desenvolver ao longo do ano, a fim de que, se alcancem condições de abate, peso e/ou acabamento de carcaça mais precoce (Paulino et al., 2014).

De acordo com Euclides et al., (2007), para ganhos de peso moderados (em torno de 250 g/dia) no período seco recomenda-se o uso de misturas múltiplas, com energia e proteína, bem como macro e micro minerais para complementar as deficiências das pastagens. O consumo diário do suplemento deve ser em torno de 1 a 2 g/kg do peso corporal. Já para ganhos elevados em torno de 500 a 900 g/dia esta deve ser fornecida em torno de 6 a 10 g/kg do peso corporal.

Quando é fornecida uma dieta de boa qualidade aos animais, juntamente com suplementos múltiplos, o que potencializa o aproveitamento do volumoso ofertado aos animais. Pode-se inferir que a suplementação protéico/energética, mesmo na época das águas seja necessária dependendo do objetivo do produtor. Dessa forma, melhorará a eficiência de utilização dos nutrientes disponíveis no ambiente ruminal por meio do sincronismo entre a disponibilidade de energia e proteína aos microrganismos, objetivando melhor aproveitamento dos metabólitos, inclusive os energéticos (Dias et al., 2015).

Detmann et al., (2004), avaliaram níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos durante a segunda seca da vida do animal. Foram fornecidos suplementos na quantidade de 4 kg/animal/dia, constituídos por fubá de milho, grão de soja integral, ureia, sulfato de amônia e mistura mineral, sendo formulados para apresentarem níveis de 12, 16, 20 e 24% de proteína bruta (PB), com base na matéria natural e mais um tratamento controle. Os ganhos médios foram de 0,277; 0,684; 0,811; 0,983 e 0,800 nos tratamentos sal e 12; 16; 20 e 24% de PB, respectivamente. Com base nos resultados os autores determinaram o nível de 20% de proteína como sendo o ótimo para suplementos para terminação de bovinos a pasto,

durante a época seca. Fontes protéicas adicionadas à dieta dos animais apresentam efeito benéfico sobre o ambiente ruminal, ampliando a síntese total de compostos nitrogenados microbianos, a extração de energia a partir dos carboidratos fibrosos da forragem e o aproveitamento dos substratos energéticos do próprio suplemento, que resulta em maior aporte de nutrientes para o intestino e ácidos graxos voláteis para o metabolismo energético (Detmann et al.,2004).

Lima et al., (2012), avaliaram o efeito da suplementação protéica sobre o consumo e o desempenho de novilhos nelore recriados em pastagens de *Brachiaria Brizantha* cultivar Piatã, durante o período de transição água-seca e constataram que a suplementação teve efeito aditivo sobre o consumo de matéria seca total. O consumo médio diário dos suplementos foi de 0,167; 0,597; 0,865 e 1,469kg/animal, sendo observado ganho médio diário de 0,686; 0,761; 0,719 e 0,850kg/animal em relação aos respectivos tratamentos 0,0; 0,2; 0,3 e 0,5% do peso vivo. Da mesma maneira, Fernandes et al. (2010) também observaram que a suplementação com 30,5% de PB e 82,7 % de NDT teve efeito positivo sobre o consumo de nutrientes, aumentando a eficiência da utilização da forragem disponível durante o período das águas, com conseqüente melhoria no ganho de peso dos bovinos submetidos à estratégia de suplementação.

### **1.7 Sistema de criação em confinamento**

O manejo de bovinos em sistema de confinamento vem aumentando ao longo dos últimos anos. A adoção desse sistema visa o aumento na produtividade e aceleração do giro do capital na propriedade, sendo essa prática considerada uma estratégia para a fase de terminação dos animais com o propósito de melhorar a produtividade.

A produção de bovinos em confinamento é uma alternativa que visa alcançar melhor aproveitamento das benfeitorias e incremento na eficiência dos animais. O incremento no ganho de peso animal obtido neste sistema é fundamental para melhorar o processo produtivo dentro da propriedade (Rodrigues et al., 2007).

Esse sistema tornou-se uma ferramenta de manejo, que auxilia na produção de bovinos em pastagens, pois estrategicamente retira os animais do pasto durante o período seco do ano onde as gramíneas apresentam baixa produção com baixo valor nutricional e acelera o crescimento dos bovinos que serão abatidos mais jovens e com melhor acabamento de carcaça (Almeida et al., 2010), passando a ser utilizado por

alguns produtores como ferramenta para produção de carne de qualidade durante o ano inteiro (Paulino et al., 2014).

Dietas utilizando alto grão sem volumoso possibilitam ao sistema de confinamento um máximo ganho de peso individual, proporcionando uma produção de animais mais jovens, além de permitir uma padronização no lote. Além dos benefícios supracitados, a utilização do sistema com alto grão na dieta animal se torna vantajosa e de fácil implantação pela ausência do fornecimento de volumoso, pois reduz o manejo pelos colaboradores e os gastos que envolvem a produção e o armazenamento de um alimento volumoso na propriedade (Dias et al., 2016).

O que irá determinar a eficiência do sistema será o preço de aquisição do milho grão e o preço pago pela arroba. Conhecer o custo da dieta com os animais no confinamento é de fundamental importância para que o pecuarista possa decidir sobre a alocação de recursos visando obter maior competitividade no setor. É preciso levar em consideração alguns fatores que influenciam nos custos do sistema de terminação em confinamento como a aquisição dos animais e alimentos para formulação da dieta (Dias et al., 2016).

### **1.8 Consumo, digestibilidade e desempenho**

A ingestão de matéria seca advinda da dieta é o componente mais importante, que irá interferir na digestibilidade e no desempenho dos animais independente do sistema de produção adotado (pastejo ou confinamento), podendo ser influenciada por alguns fatores relacionados ao animal, à dieta, ao ambiente e às suas interações. O manejo adequado da pastagem é uma ferramenta, que irá garantir qualidade e quantidade de forragem que o animal necessita, para não ter seu consumo e aproveitamento da forragem comprometido e o seu desempenho prejudicado. O consumo de alimentos é o principal componente relacionado com a produção animal e, associado à digestibilidade da dieta, determina a quantidade de nutrientes absorvíveis, disponíveis para os animais, que podem ser usados para suprir suas exigências diárias (Santos et al., 2004).

Existe uma estreita relação entre o consumo voluntário, a digestibilidade e o desempenho animal assim como entre eficiência de utilização dos nutrientes com a composição química dos alimentos. As estimativas de digestibilidade têm grande valor prático para a alimentação animal, tendo em vista que a digestão incompleta

normalmente representa a maior perda no processo da utilização da energia consumida (Rodriguez et al., 2006).

Dessa forma, fica evidenciada a importância de se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes para viabilizar a produção animal. Em sistemas semi-intensivo e intensivo, o desempenho animal depende inteiramente do consumo de matéria seca digestível. A ingestão de MS é que irá determinar a quantidade de nutrientes ingeridos pelo animal para suprir suas exigências de manutenção e produção (Silva-Marques et al.,2015).

De acordo com Dias et al., (2015), quando se intensifica o sistema de produção há um aporte adicional de nutrientes provenientes da dieta, portanto há um incremento na ingestão de matéria seca. Consequentemente, há uma melhora na digestibilidade, contribuindo para um melhor desempenho graças ao atendimento das exigências nutricionais da população microbiana via suplementação, deixando o ambiente em condições ideais para o crescimento microbiano.

Os microrganismos ruminais têm como principal função melhorar a digestão da fibra de baixa qualidade e elevar o consumo de matéria seca. Quando são fornecidas dietas ricas e carboidratos facilmente fermentáveis, os microrganismos fibrolíticos passam a competir com os microrganismos que digerem carboidratos não fibrosos por substratos tais como amônia, peptídeos, enxofre e esqueletos de carbono de cadeia ramificada para seu crescimento. A depressão na digestibilidade ruminal de componentes fibrosos da forragem devido aos concentrados dietéticos, pode elevar o tempo de retenção de resíduos fibrosos no rúmen e usualmente reduzir o consumo de forragem (Detmann et al.,2009).

Lambertucci et al., (2013), avaliaram o desempenho e consumo de novilhos terminados em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu, suplementados com diferentes níveis de concentrado, cujos suplementos protéicos continham 24% de proteína bruta, fornecidos na base de 0,125% e 0,25% do peso corporal e mistura mineral. Os autores observaram que o consumo de matéria seca e o ganho de peso não foram afetados pelos níveis de suplementos.

### **1.9 Comportamento Ingestivo**

O estudo do comportamento ingestivo é de fundamental importância para nortear as pesquisas possibilitando o ajuste e o manejo da dieta fornecida aos animais, em qualquer sistema de produção, visando à melhoria no desempenho produtivo. O

conhecimento do padrão de comportamento ingestivo de ruminantes tem sido utilizado para embasar diversas discussões relacionadas à ingestão de matéria seca e de nutrientes e, conseqüentemente, tem sido associado ao desempenho dos animais nos estudos realizados (Santana Júnior et al., 2013).

O sistema de criação de bovinos seja em pastagem ou confinamento tem como principal objetivo suprir a demanda nutricional dos animais de forma homogênea durante toda fase produtiva. Sabendo-se que a produção de bovinos a pasto ou confinamento está diretamente relacionada ao tempo de pastejo da forragem ou da alimentação fornecida no cocho, dependendo do tipo do alimento o animal gasta parte de sua energia nesse processo podendo comprometer seu desempenho (Goes et al., 2015).

O comportamento ingestivo dos bovinos está diretamente relacionado ao próprio animal, ao meio ambiente, a dieta, ao manejo adotado, e ao fornecimento ou não de suplementação. O embasamento científico sobre o comportamento ingestivo, no entanto, contribui para a melhoria do manejo da dieta e dos animais.

O comportamento ingestivo de bovinos criados exclusivamente a pasto é caracterizado por três atividades básicas: pastejo, ruminação e ócio. Quando o suplemento concentrado é adicionado na dieta dos animais em pastejo, surge uma quarta atividade que é então considerada como a atividade de se alimentar no cocho. Esta quarta atividade irá alterar as demais atividades, pois a depender do alimento fornecido no cocho, há mudança no padrão de comportamento ingestivo dos animais, sendo a magnitude dessa alteração um fator dependente da oferta diária de suplemento e das interações existentes entre forragem, tipo de suplemento e microbiota ruminal.

A avaliação do comportamento ingestivo dos bovinos em pastejo recebendo suplementação é essencial para o manejo adequado desses animais, uma vez que, quando são ofertadas grandes quantidades de suplemento concentrado ocorre uma substituição no consumo de forragem pelo consumo de suplemento. Isso devido aos animais suprirem parte de suas exigências deixando de consumir o pasto, alimento mais barato, o que pode vir impactar no retorno financeiro da propriedade (Mendes et al., 2014).

Signoretiet al., (2012) ao avaliarem o efeito da suplementação com teores intermediários proteína (34%, 43%, 56% e 66% de PB) e nível de fornecimento de 0,3% do PC, no período chuvoso, sobre o comportamento ingestivo de novilhas mestiças em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu observaram maior tempo em

ruminação e menor tempo em ócio. Esses mesmos autores deduzem, que tal comportamento pode ter sido em decorrência de um maior tempo de pastejo, devido ao maior consumo da forragem pelos animais suplementados, sobretudo com baixos níveis de suplementação.

Silva et al., (2005) avaliaram o uso de níveis crescentes de suplementação (0,25 24 0,50 0,75 e 1% do PC) e não constataram efeito nos tempos de pastejo e ruminação, entretanto, efeito crescente no tempo de cocho e efeito decrescente no tempo gasto em outras atividades. Do mesmo modo, Valente et al., (2014) não encontraram diferença no tempo de pastejo para animais suplementados ou não, embora animais suplementados com elevada concentração de carboidratos reduziram o consumo de forragem, apresentando efeito substitutivo.

Cabral et al., (2011) ao analisarem o efeito da suplementação proteica sobre as atividades comportamentais diurnas de novilhos inteiros da raça Nelore, na época das águas, constataram redução em 1,1h no tempo de pastejo, compensando parte do tempo pelas atividades de ócio e permanência no cocho.

Para animais em confinamento, o padrão comportamental apresenta as mesmas atividades com exceção do pastejo, sendo substituído por alimentando no cocho, ócio e ruminação. O tempo despendido em ruminação está associado ao tipo de dieta fornecida aos animais, pois quanto maior a proporção de fibra na dieta, mais tempo esse animal passará nessa atividade. Alimentos concentrados e volumosos finamente triturados reduzem o tempo de ruminação, pois a ruminação está diretamente associada ao tamanho da partícula do alimento. Volumoso com alto teor de parede celular e triturado grosseiramente tendem a aumentar o tempo de ruminação devido ao tamanho de partícula da dieta, pois quanto mais grosseiro o alimento o animal tende a passar mais tempo realizando essa atividade devido à necessidade de diminuir o tamanho da partícula para melhor aproveitamento dessa dieta (Magnani, et al., 2013).

### **1.10 Viabilidade econômica**

Em um sistema de produção de bovinos a pasto ou em confinamento é de fundamental importância ter conhecimento dos custos de produção, neste caso, da arroba produzida. Ao ter o conhecimento do detalhamento do custo de produção da arroba, o produtor poderá buscar alternativas que possibilitem a minimização deste, e uma delas é traçar metas e estratégias de suplementação, que visem atingir ganhos satisfatórios ao longo de todo o ciclo de produção, com custos reduzidos visando abater

os animais precocemente. A busca pela melhoria no aumento da produção por meio de ganhos de produtividade, em detrimento do aumento do rebanho, tem levado a reestruturação dos sistemas produtivos de bovino de corte buscando-se produzir um produto de qualidade com eficiência a baixo custo (Possamai, et al., 2015).

A maximização da rentabilidade em um sistema de produção de bovinos mantidos sob pastejo, a otimização no uso das pastagens deve ser o objetivo pioneiro na tomada de decisão na utilização de suplementos alimentares, pois a forragem é o recurso basal mais barato na alimentação animal (Detmann et al., 2014).

Deve-se levar em consideração também a competência técnica associada aos controles produtivos, pois quanto maior o controle sobre custos, receitas e resultados da produção, melhores serão os resultados, financeiros o conhecimento sobre os custos de produção da atividade, lucratividade e rentabilidade do capital investido é imprescindível para o sucesso de qualquer sistema de produção. De acordo com Lopes et al., (2011), o prévio conhecimento dos custos de produção vem sendo utilizado para diferentes finalidades: estudo da rentabilidade da atividade, redução de custos, planejamento, identificação do ponto de equilíbrio (ponto de nivelamento) do sistema de produção, além de servir de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões.

De acordo com Pilau et al., (2013), embora comparações econômicas entre sistemas intensivos e extensivos de pecuária apontem resultados superiores para os sistemas intensivos, é a repercussão econômica de uma nova tecnologia no sistema de produção que determinará a sua adoção ou não por parte dos produtores rurais. A resposta biológica e econômica deve estar sempre em equilíbrio, uma vez que, de acordo com Silva et al., (2009), a prática de suplementação é biologicamente viável, com efeito positivo sobre o desempenho animal e do ganho por área, porém, a viabilidade econômica é, e sempre será, um fator local dependente da disponibilidade do suplemento a baixo custo. Isto pode proporcionar a manutenção da rentabilidade do sistema produtivo que deve ser analisado criteriosamente pelo produtor no momento de investir seu capital. O desempenho dos animais, a qualidade do pasto, o custo dos ingredientes para formulação dos suplementos, e o preço pago pela arroba do boi vendido, se alteram ao longo do ano, sendo necessárias novas avaliações em cada situação, para comprovar a viabilidade do sistema adotado.

É importante ter conhecimento dos fatores envolvidos entre o ganho de peso dos animais e seus custos, ou seja, quanto de capital é necessário investir para a produção de 1 quilograma de peso corporal adicional. Essa informação será importante na tomada de

decisão entre adotar ou não a técnica de suplementação. Portanto, conhecer os preços dos ingredientes condições disponíveis na propriedade é de extrema importância, pois nem sempre o melhor retorno econômico será proporcionado pelo melhor desempenho dos animais (Silva Marques et al., 2015).

Moraes et al., (2012) ao analisarem quatro níveis de inclusão de ureia, 0; 12; 24; 36 g/kg com base na matéria natural considerando – se animal de 400 kg de (PC) sob pastejo de *Brachiaria decumbens* Stapf no período seco do ano, concluíram que o maior retorno econômico (R\$/dia 0,404) foi obtido com o nível de 24 g/kg de ureia no suplemento, uma vez que, esse nível promoveu ganho superior aos demais tratamentos.

Quadros et al., (2016) ao analisarem estratégias de suplementação: Sal mineral, Sal proteinado e Suplemento protéico energético com 10, 15 e 20% de adição de ureia, sob pastejo de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu no período seco do ano, concluíram que a melhor relação custo: benefício foi a utilização de 20% de ureia na mistura múltipla (MM20) sendo que para cada R\$ investido retornou R\$ 1,49. Sendo o sistema mais atraente para o produtor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Exportações de Carne Bovina por País Importador. Disponível em: [www.abiec.com.br/download/relatório - anual - 2015. pdf](http://www.abiec.com.br/download/relatório-anual-2015.pdf). Acesso em 20 de fevereiro de 2016.

Almeida, R.; Medeiros, SR.; Calegare, L.; Albertini, TZ.; Lanna, DPD. Fazendas de Terminação. In: Pires, AV. Bovinocultura de corte. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

ARICETTI, JA.; ROTTA, PP.; PRADO, RM., PEROTTO, D.; MOLETTA, JL.; MATSUSHITA, M.; PRADO, IN. Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid profile of Longissimus muscle of bulls and steers finished in a pasture system. **Asian - Australasian Journal of Animal Science** 21:,1441-1448, 2008.

BARROS, LV; PAULINO MF; MORAES, EHBK.; DETMANN, E; ALMEIDA DM; MARTINS LS; SILVA AG.; LOPES, SA.; MÁRQUEZ, DEC.; CARDENAS JEG.; Desempenho produtivo e nutricional de novilhas de corte em pastejo suplementadas no período da seca e/ou no período de transição seca águas; **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2655-2672, 2014.

BERCHIELLI, TT.; PIRES, AV.; OLIVEIRA, SG. Nutrição de ruminantes. 2.ed. **Jaboticabal: Funep**, p.616, 2006.

BERCHIELLI, TT.; CARVALHO, IPC. Manejo alimentar na recria em pasto. In: Manejo Alimentar de Bovinos: 9º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba, 2011. **Anais**. FEALQ, Piracicaba, 2011 p. 315-340.

BRITO, RM.; SAMPAIO, AAM.; FERNANDES, ARM.; RESENDE, KT.; HENRIQUE, W.; TULLIO, RR. Desempenho de bezerros em pastagem de capim-marandu recebendo suplementação com concentrados balanceados para diferentes níveis de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1641-1649, 2008.

CABRAL, CHA.; BAUER, MO.; CABRAL, CEA.; SOUZA, AL.; BENEZ, FM. Comportamento ingestivo diurno de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Caatinga**, Mossoró v. 24, n. 4, p. 178-185, 2011.

CARDOSO, AS.; BERNDT, A.; LEYTEM, A.; ALVES, BJR.; CARVALHO, IDNO.; SOARES, LHB.; URQUIAGA, S.; BODDEY, RM. Impact of the intensification of beef production in Brazil on greenhouse gas emissions and land use. **Agricultural Systems** 143 86–96 2016.

DETMANN, E.; PAULINO, MF.; ZERVOUDAKIS, JT.; CECON, PR.; VALADARES FILHO, SC.; GONÇALVES, LC.; CABRAL, LC.; MELO, AJ.; N. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo

durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 169-180, 2004.

DETMANN, E.; PAULINO, MF.; MANTOVANI, HC.; VALADARES FILHO, SC.; SAMPAIO, CB.; SOUZA, MA.; LAZZARINI, I.; DETMANN, KSC. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. **Livestock Science**, v.126, p.136-146, 2009.

DETMANN, E.; PAULINO, MF.; VALADARES FILHO, SC. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: Simpósio de produção de gado de corte, 7, 2010, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Simcorte, 2010. p. 191 – 240, 2010.

DETMANN, E.; PAULINO, MF.; FRANCO, MO.; RUFINO, LMA.; SAMPAIO, CB.; BATISTA, ED. Princípios de nutrição de bovinos em pastejo nos trópicos. In: IX Congresso Nordestino de Produção Animal, 2014. **Anais**. CNPA Ilhéus, 2014, p.22, 2014

DIAS, DLS.; SILVA, RR.; SILVA, FF.; CARVALLHO, GGP.; BRANDÃO, RKC.; SILVA, ALN.; BARROSO, DS.; LINS, TOJA.; MENDES, FBL. Recria de novilhos em pastagem com e sem suplementação proteico/energética nas águas: consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 985-998, mar / abr 2015.

DIAS; AM.; OLIVEIRA; LB.; ÍTAVO, LC. V.; MATEUS, RG.; GOMES, ENO.; COCA.; FOC. G.; ÍTAVO, CCBF.; NOGUEIRA, É.; MENEZES, BB.; MATEUS, RG.; Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta alto grão **Revista Brasileira Saúde Produção Animal.**, Salvador, v.17, n.1, p.45-54 jan./mar., 2016 <http://www.rbspa.ufba.br> ISSN 1519 9940

EUCLIDES, VPB.; FLORES R.; MEDEIROS, RN.; OLIVEIRA, MP. Diferimento de pastos de Brachiaria cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007.

FERNANDES, ARM.; SAMPAIO, AAM.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, EA.; TULLIO, RR. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.855-864, 2007.

FERNANDES, LO.; REIS, RA.; PAES, JMV. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagens de Brachiaria Brizatha cv. Marandu. **Ciência Agrotécnica, Lavras**, v. 34, n.1, p. 240-248, 2010.

FERNANDES, GA.; FERNANDES, FFD.; MOUSQUER, CJ.; OLIVEIRA, EB.; CASTRO, WJR.; SILVA FILHO, ASS. Produção de novilhos super precoce a pasto. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** v.9, n.3 553-579 2015.

GOES, RHTB.; GANDRA, JR; MARQUEZ, AF.; OLIVEIRA, ER.; FERNANDES, HJ.; CARDOSO, TJ. DEL.; BRABES, KC. DA SE.; YOSHIHARA, MM. Metabolismo nitrogenado em bovinos suplementados a pasto durante a transição águas seca **Archivos de zootecnia** vol. 64, núm. 247, p. 287Arch. Zootec. 64 (247): 281-290. 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística- IBGE. 2016. **Indicadores IBGE : Estatística da produção pecuária**. 2016.

LAMBERTUCCI, DM.; MISTURA C.; TONISSI, RH.; GOES, B.; MANCIO, AB.; LANA.; RP. Desempenho, consumo e parâmetros ruminais de novilhos terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, no período das águas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v. 9, n. 17, 2013.

LIMA, JBMP.; RODRÍGUEZ, NM.; MARTHA JÚNIOR, GB.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VILELA, L.; GRAÇA, DS.; SALIBA, EOS. Supplementation of Nelore steers under grazing during the rainy/dry transition period. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 4, p. 943-952, 2012.

LOPES, LS.; LADEIRA, MM.; MACHADO NETO, OR.; SILVEIRA, ARMC.; REIS, RP.;CAMPOS, FR. Viabilidade econômica da terminação de novilhos nelore e Red norte em confinamento na região de Lavras - MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.4, p.774-780, 2011.

MAGNANI, E.; NASCIMENTO.; CF.; BRANCO.; RH.; BONILHA.; SFM.; RIBEIRO.; EG.; MERCADANTE.; MEZ. Relações entre consumo alimentar residual, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas nelore. **Boletim de Indústria animal**, Nova Odessa, v.70, n.2, p.187-194, 2013.

MEDEIROS, SR.; ALMEIDA, R.; LANNA, DPD. Manejo da recria - Eficiência do crescimento da desmama à terminação. In: Pires, AV. **Bovinocultura de corte. Piracicaba, FEALQ**, v.1, p.760, 2010.

MENDES, FBL.; SILVA RR.; CARVALHO GGP.; SILVA FF; LINS, TOJ D'A.; SILVA, ALN.; MACEDO V.; FILHO, GA SOUZA SO.; GUIMARÃES JO. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. **Tropical Animal Health Production**, v.47, n.2, p. 423-428, 2014.

MORAES, EHBK.; PAULINO, MF.; ZERVOUDAKIS, JT. DETMANN, E.; VALADARES FILHO, SC.; MORAES, KAK. Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.5, p.1278-1284, maio 2012.

NEVES, DSB.; SILVA, RR.; SILVA, FF.; SANTOS, LV.; ABREU FILHO, G.; SOUZA, SO.; SANTOS, MC.; ROCHA, WJ.; SILVA, APG.; LISBOA, MM.; PEREIRA, MMS.; CARVALHO, VM. Increasing levels of supplementation for crossbred steers on pasture during the dry period of the year production **Tropical Animal Health and Production**, doi.org/10.1007 /s 11250-018-1574-y 2018.

PAULA, NF.; ZERVOUDAKIS, JT.; CABRAL, LS.; CARVALHO, DMG.; PAULINO, MF.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, LK.; OLIVEIRA, AA.; KOSCHECK, JFW. Suplementação in frequente e fontes protéicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.882-891, 2011.

PAULINO, MF.; DETMANN, E.; SILVA, AG.; ALMEIDA, DM.; MÁRQUEZ, DEC.; MORENO, DP S.; MOURA, FH.; CARDENAS, JEG.; LIMA, JAC.; MARTINS, LS.; MANSO, MR.; ORTEGA, RE. M.; LOPES, SA.; CARVALHO, VV. Bovinocultura otimizada. In: Sebastião de Campos Valadares Filho (Org.). **Simpósio de Produção de Gado de Corte** (IX Simcorte). 1ed. Viçosa/MG: UFV, 2014, v. 1, p. 140-212.

PAULINO, MF.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, SC. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica. In: Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem, 3., 2006, Viçosa, MG. **Anais**. Viçosa, MG: SIMFOR, 2006. p. 359-392.

PILAU, A.; ROCHA, MG.; SANTOS, DT. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.

POLIZEL NETO, A.; ROÇA, RO.; BRANCO, RH.; BONILHA, SMF.; ANDRADE, EN.; CORVINO, TLS.; GOMES, HFB. 2014. Animal performance, feeding behaviour and carcass traits of feedlot cattle diet fed with agro-industrial by-product as fat source, **Journal of Agricultural Science**, 54–65.

POSSAMAI, AJ.; ZERVOUDAKIS, JT.; CABRAL, LS.; OLIVEIRA, AS.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, LK.; FREIRIA, LB.; DONIDA, ER.; KOSCHECK, JFW; SILVA, PIJLR,;E.; MELO, ACB. Glicerina bruta e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos à pasto na época das águas. Análise econômica **Archivo Zootecnia** 64 (246): 109-116. 2015

QUADROS, DG; SOUZA, HM; ANDRADE, AP; BEZERRA, ARG; ALMEIDA, RG; SÁ, AM; OLIVEIRA, DN; FRANCO, GL. Avaliação bioeconômica de estratégias de suplementação de novilhos zebuínos mantidos em pastagens diferidas de capim - marandu no período seco. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, Salvador, v17, n-3, p.461-473 julho /Setembro, 2016.

REIS, RA., RUGGIERI, AC., OLIVEIRA, AA., AZENHA, MV., ASAGRANDE, DR. Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.642-655, 2012.

REIS, RA.; BARBERO, RP.; KOSCHECK, JFW. Manejo de pastagens tropicais e suplementação alimentar para bovinos. In: **Congresso Latino – Americano de Nutrição**, 2014.

REIS.; RA.; OLIVEIRA.; AA.; SIQUEIRA.; GR.; GATTO;. E. **Simpósio Mato - grossense de bovinocultura de corte**, 2015.

RODRIGUES, KKNL.; JÚNIOR, PR.; MOLETTA, J. L.; MURARO, GB. Avaliação do desempenho de bovinos mestiços purunã, alimentados com diferentes níveis de energia. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 64, n. 3, p. 241- 247, 2007.

RODRIGUEZ, NM. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 43., 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p.323-352

SAMPAIO, CB.; DETMANN, E.; PAULINO, MF.; VALADARES FILHO, SC.; SOUZA, MA.; LAZZARINI, I; PAULINO, PVR. Intake and digestibility in cattle fed low quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Tropical Animal Health and Production**, v.42, p.1471–1479, 2009.

SANTANA JUNIOR, HA.; SILVA, RR.; CARVALHO, GGP.; SILVA, FF.; BARROSO, DS.; PINHEIRO, AA.; ABREU FILHO, G.; CARDOSO, AO.; DIAS, DLS.; TRINDADE JÚNIOR, GT. Correlação entre o desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 367-376, 2013.

SANTOS, EDG.; PAULINO, MF.; QUEIROZ, DS.; FONSECA, DM.; VALADARES FILHO, SC.; LANA, RP. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004.

SANTOS, FAP.; MENDONÇA, AP. METABOLISMO DE PROTEÍNAS. IN: BERCHIELLI, TT.; PIRES, AV.; OLIVEIRA, SG. (Eds.). **Nutrição de Ruminantes, Jaboticabal – SP: FUNEP**. 2.ed. p.265-292, 2011.

SIGNORETTI, RD.; QUEIROZ, MF. S.; BERCHIELLI, TT.; SCHMIDEK, A.; OLIVEIRA, EM.; VANESSA DIB. Crescimento, comportamento ingestivo e desempenho reprodutivo de novilhas mestiças 70 holandês x zebu, em pastejo, submetidas à suplementação protéica durante a época das águas. **Ciência Animal Brasileira**, p. 298-305, 2012

SILVA, FF., SÁ, JF.; SCHIO, AR.; SILVA, RR.; ITAVO, LCV.; MATEUS, RG.; Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009. (supl. especial).

SILVA, RR.; CARVALHO, GGP.; MAGALHAES, AF.;FRANCO, IL.; VELOSO, CM CHAVES, MA.; BONOMO, P.; PRADO, IN.; ALMEIDA, VS. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.54, p.63-74, 2005.

SILVA-MARQUE S, RP.; ZERVOUDAKIS, JT.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, LK.; CABRAL, LS.; ALEXANDRINO, E.; MELO, ACB.; SOARES, JQ.; DONIDA, ER.; SILVA, LCRP. Suplementos múltiplos para novilhas de corte em pastejo no período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.525-540, 2015.

VALENTE, EEL.; PAULINO, MF.; BARROS, LV.; ALMEIDA, DM.; MARTINS, LS.; CABRAL, CHA. Nutritional Evaluation of Young Bulls on Tropical Pasture Receiving Supplements with Different Protein: Carbohydrate Ratios. **Journal Animal Science**. v. 27, n. 10 p. 1452-1460, 2014.

ZERVOUDAKIS, JT.; SILVA, LCRP.; SILVA, RP.; JOSÉ NETO, A.; WERNER, JFK.; SILVA, RGF. Otimização do desempenho de bovinos por meio da suplementação à pasto. In: Simpósio Mato: grossense de Bovinocultura de Corte, 1., 2011, Cuiabá. **Anais... Cuiabá: I Simbovmt**, 2011. v.1, p.151-189.

## II – OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar sistemas de produção em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu e confinamento de bovinos na fase de recria.

### 2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o consumo, digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes da dieta;
- Avaliar o desempenho produtivo dos animais;
- Avaliar o comportamento ingestivo;
- Avaliação econômica entre os sistemas de produção.

### **III – HIPÓTESE**

Os animais manejados a pasto suplementados com concentrado proteico energético apresentam melhor desempenho em comparação aos suplementados apenas com mistura mineral e os manejados em confinamento apresentam melhor desempenho em comparação aos demais sistemas de criação.

## IV - MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Descrição experimental

O trabalho de campo foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo, Bahia, Brasil, em uma área de 14 hectares, dividida em 12 piquetes com aproximadamente 1,17 hectares cada, formada de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu. O experimento foi conduzido de fevereiro a junho de 2016.

Foram utilizados 50 novilhos Mestiços, Holandês/Zebu com peso inicial médio  $275 \pm 8,18$  kg e 12 meses de idade previamente submetidos ao controle de ecto e endoparasitas e às vacinações, conforme calendário da autoridade sanitária do Estado da Bahia.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 10 repetições por tratamento: **SM**: Suplementação Mineral *ad libitum*; **SN**: Suplementação Nitrogenada *ad libitum*; **SC 1**: Suplementação Concentrada na ordem de 1 g/kg do peso corporal; **SC 2**: Suplementação Concentrada na ordem de 2 g/kg do peso corporal; **C 3**: Confinamento total.

**Tabela 1.** Composição em g/kg dos suplementos, com base na matéria natural adotados nos diferentes sistemas de criação

Ingrediente	SM	SN	Concentrado	Confinamento
Milho grão	-	-	-	850
Suplemento vitamínico	-	-	-	150
Sorgo farelo	-	-	560	-
Farelo de soja	-	-	200	-
Ureia	-	250	150	-
<sup>1</sup> Sal Mineral	1000	750	90	-
Total	1000	1000	1000	1000

<sup>1</sup>Níveis de garantia: Cálcio 175 g; Fósforo 60 g; Sódio 107; Enxofre 12 g; Magnésio 5000 mg; Cobalto 107 mg; Cobre 1300 mg; Iodo 70 mg; Manganês 1000 mg; Selênio 18 mg; Zinco 4000 mg; Ferro 1400 mg; flúor (máximo) 600 mg. <sup>2</sup>Vitamina A (min) 35,000 UI/Kg, Vitamina D3 (min) 7,000 Ui/ Kg, Vitamina E (min) 50 UI/Kg, Cobre (min) 50mg/Kg, Manganês (min) 150 mg/Kg, Zinco (min) 200mg/Kg, Cobalto (min) 0,6 mg/Kg, Iodo (min) 3mg/Kg, Selênio (min) 1,2 mg/Kg, Cromo (min) 2,67 mg/Kg, Cálcio (min-máx) 20-50 g/Kg, Fósforo (min) 8,000 mg/Kg, Potássio (min) 20g/Kg, Sódio (min)

10 g/Kg, Enxofre (min) 5000 mg/Kg, Umidade (Max) 120g/Kg, Proteína Bruta (min) 360 mg/Kg, N.N.P. Equivalente em proteína (máx) 180 g/Kg, Extrato Etéreo (máx) 25 g/Kg, Matéria Mineral (máx) 350 g/Kg, Fibra Bruta (máx) 100 g/Kg, Fibra Detergente Ácido (máx) 200 g/Kg, Monensina Sódica 120 mg/Kg, Virginiamicina 125 mg/Kg.

Os suplementos protéico/energéticos foram fornecidos diariamente às 10:00 h, em cochos construídos a partir de tambores plásticos, com duplo acesso, sem cobertura e com dimensionamento linear de 80 cm por animal. A suplementação mineral e mineral nitrogenado foram fornecidos em cochos semelhantes de acordo com a demanda dos animais. Os animais confinados foram manejados em baia coletiva com 10 m<sup>2</sup> e foram alimentados em cochos cobertos duas vezes ao dia as 07h00min da manhã e às 16:00 horas da tarde.

#### **4.2 Avaliação da forragem**

O método de pastejo adotado foi o intermitente sendo 7 dias de pastejo e 28 dias de descanso para cada piquete. A pastagem foi avaliada a cada 28 dias. Para reduzir a influência da variação de biomassa entre piquetes. Para estimar a disponibilidade de matéria seca, foi utilizada metodologia descrita por McMeniman (1997).

As estimativas de biomassa residual de matéria seca (BRD) foram realizadas nos piquetes, conforme metodologia proposta por (Wilm et al., 1994). Antes do corte, foi estimada visualmente a matéria seca da biomassa da amostra, utilizando-se os valores das amostras cortadas e estimadas visualmente quando foi jogado 60 vezes o quadrado e posteriormente, sendo calculada a biomassa de forragem expressa em kg/há segundo metodologia proposta por (Gardner 1986).

Antes do corte, foi estimada visualmente a matéria seca da biomassa da amostra em pontos diferentes em cada piquete utilizando um quadrado de 0,25m<sup>2</sup> e em seguida as amostras foram cortadas e posteriormente calculada a biomassa de forragem expressa em kg/há, segundo metodologia proposta por Gardner (1986).

Foi utilizado a metodologia descrito por (Moraes et al., 1990) para avaliar o acúmulo de biomassa no tempo, com os piquetes que permaneceram vedados por 28 dias funcionando como gaiolas de exclusão. O acúmulo de MS, no período experimental, foi calculado multiplicando-se o valor de TAD pelo número de dias do período. A estimativa da taxa de acúmulo diário de MS (TAD) foi realizada através da equação proposta por (Campbell 1966):

$$\text{TADj} = (\text{Gi} - \text{Fi} - 1)/\text{n}$$

Em que: TAD<sub>j</sub> = taxa de acúmulo de matéria seca diária no período j, em kg MS/ha/dia;

G<sub>i</sub> = matéria seca final média dos quatro piquetes vazios no instante i, em kg MS/ha;

F<sub>i - 1</sub> = matéria seca inicial média presente nos piquetes vazios no instante i - 1, em kg MS/ha;

n = número de dias do período j.

A oferta de forragem (OF) foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$OF = \frac{BRD + TAD}{Pvtotal} * 100$$

Onde: OF = oferta de forragem, em kg MS/100 kg PV/dia;

BRD = biomassa residual total, em kg de MS/ha/dia;

TAD = taxa de acúmulo diário, em kg MS/ha/dia; PV = peso vivo dos animais, em kg/há.

### 4.3 Ensaios de digestibilidade

Para os animais criados a pasto, a estimativa da produção fecal, consumo e digestibilidade foram realizados no quadragésimo quinto dia do período experimental.

A estimativa da excreção fecal para os animais manejados no pasto foi obtida com a utilização do óxido de cromo, na quantidade de 10g/animal/dia, acondicionados em cartuchos de papel, fornecidos, manualmente, via oral, sempre às 06h00minh, durante 12 dias, sendo os sete dias iniciais destinados à regulação do fluxo de excreção do indicador, e os cinco dias finais destinados às coletas de fezes.

Para os animais criados a pasto, a estimativa do consumo individual de matéria seca de suplemento (CMSs), feito utilizando-se o dióxido de titânio, 15 g/animal/dia, misturado ao suplemento e fornecido às 10h00minh, segundo procedimento descrito por Valadares Filho et al. (2006).

As fezes foram coletadas uma vez ao dia, em quantidade aproximada de 200 gramas, no próprio piquete, logo após serem excretadas, atentando-se para que não houvesse contaminação por materiais de qualquer natureza. O mesmo procedimento foi adotado para os animais em confinamento.

Os horários de coletas das fezes e do pastejo simulado nos cinco dias foram estabelecidos da seguinte forma: 1º dia, às 16h00min; 2º dia, às 14h00min; 3º dia, às 12h00min; 4º dia, às 10h00min e o 5º dia às 08h00min.

A forragem e as fezes coletadas de cada animal foram colocadas em sacos plásticos individuais, devidamente identificados e congelados a  $-10^{\circ}\text{C}$  para análises posteriores. Em seguida, as amostras de forragem e fezes foram descongeladas, pré-secas separadamente por dia de coleta. Em seguida foram colocadas em estufa de ventilação forçada a  $55^{\circ}\text{C}$ , por 72 horas. Com base no peso pré-seco, foi formada uma amostra composta da forragem, e das fezes. Posteriormente, foram moídas em moinho tipo Willey com peneiras de malha de 1 e 2mm. Após a moagem, uma alíquota de cada amostra composta foi seca durante 16 horas a  $105^{\circ}\text{C}$ , para a determinação do teor de matéria seca, e outra destinada às avaliações de composição química.

A estimativa da concentração do óxido de cromo nas fezes foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV, pelo método de absorção atômica, segundo a metodologia descrita por Willians et al. (1962), utilizando-se o aparelho GBC Avant e Atomic Absorption Spectrometer.

A estimativa da produção fecal foi realizada tendo como base a razão entre a quantidade de indicador fornecido e sua concentração nas fezes, segundo a equação proposta por Smith e Reid (1955):

$$EF = \left( \frac{QIFo}{CIFE} \right) * 100$$

Onde: EF= Excreção fecal (kg/dia);

QIFo = quantidade de indicador fornecida (g/dia ) e CIFE =concentração do indicador nas fezes (% MS).

A estimativa da concentração de titânio foi feita segundo metodologia descrita por Detmann et al., (2012). A leitura foi realizada em espectrofotômetro no Laboratório de Métodos de Separações Químicas da UESB.

O consumo de matéria seca de suplemento foi determinado pela equação proposta por Valadares Filho et al. (2006).

$$CMSS = (EF * CIFE) / CIS$$

Onde: CMSS = Consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia);

CIFE e CIS = referem-se à concentração de dióxido de titânio nas fezes e no suplemento (% MS), respectivamente.

Para os animais em confinamento a digestibilidade aparente e o consumo de matéria seca (CMS) foram estimados a partir da produção fecal, utilizando-se todos os animais, sendo que, para cada baia com dois animais, as fezes foram coletadas

individuais. Foi utilizada a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) para estimar a produção fecal dos animais.

Para os animais em confinamento, foi estimado apenas o consumo de matéria seca total (CMS<sub>total</sub>) individual, a partir da produção fecal diária e do conhecimento do teor do componente indigestível FDNi na dieta total dos animais e fezes.

O consumo voluntário de matéria seca (CMS) foi estimado pela relação entre a EF e a fibra indigestível da dieta, a partir do indicador interno fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtido após 288 horas de incubação in situ, por intermédio da equação proposta por Casali et al., (2006).

$$CMS = \left\{ \frac{[(EF * CIFe) - CIS]}{CIFOR} \right\} + CMSS$$

Onde: CIS – concentração do indicador no suplemento (kg/dia);

CIFOR – concentração de FDNi na forragem (kg/kg);

CMSS – consumo de MS do suplemento (kg/dia).

#### 4.4 Análises químicas

As amostras do suplemento, forragem e fezes foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas, e moídas em moinho tipo Willey a 1 e 2 mm, para realização da análises química.

Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDN<sub>cp</sub>), foram avaliados conforme a metodologia da (Aoac, 1990). O teor de extrato etéreo (EE) foi realizado com o equipamento Ankom® modelo XT15, segundo metodologia descrita pela Aoac (2005).

O conteúdo de carboidratos não fibrosos (CNF<sub>cp</sub>) foi obtido pela equação proposta por Hall et al. (2003): CNF<sub>cp</sub> = 100 - [(% PB - (% PB ureia + % ureia)) + % FDN<sub>cp</sub> + % EE + % MM], onde PB urea e FDN<sub>cp</sub>.

Em que: PB = teor de proteína bruta do suplemento concentrado; PB% da ureia: equivalente protéico da ureia; ureia%: teor de ureia no suplemento concentrado; EE: teor de extrato etéreo; FDN<sub>cp</sub>: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. MM: teor de matéria mineral.

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo equação proposta por (Weiss 1999):  $NDT = (PBD + FDNcpD + CNFD) + (2,25x EED)$ .

Onde, PBD = Proteína bruta digestível; FDNcpD = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas digerível; CNFcp = Carboidratos não fibrosos digerível e EE = extrato etéreo digestível.

A composição química do pastejo simulado e dos suplementos encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Composição química da forragem e dos suplementos concentrados

Item	Sistema em pastagem		Sistema em confinamento
	<i>Brachiaria brizantha</i>	Concentrado	Alto grão*
MS	28,20	89,30	90,00
MM	9,76	10,70	8,00
PB	9,5	58,35	13,50
EE	1,75	3,66	2,05
FDNcp	65,2	16	17
CNF	13,9	24,37	54,95
FDA	31,59	5,76	4,82
MO	90,24	89,3	92,00
NDT	56,93	58,65	78,65

1Pastejo simulado; MS = matéria seca, MM = Matéria mineral, PB = Proteína bruta EE = Extrato etéreo, FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, CNF = Carboidratos não fibrosos, FDA = fibra em detergente ácido, CT = Carboidratos, totais MO = Matéria orgânica NDT = Nutrientes digestíveis totais. \*Milho grão inteiro Suplemento vitamínico®.

#### 4.5 Desempenho animal

Os animais foram pesados no início e ao final do experimento e foram realizadas também pesagens intermediárias a cada 28 dias, para avaliação do ganho médio diário (GMD) e ajuste do fornecimento do suplemento. As pesagens foram precedidas por jejum alimentar de 12 horas.

Os animais confinados foram pesados a cada 14 dias sem jejum prévio. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCI) e o peso corporal final (PCF) dividido pelo período experimental em dias. A conversão alimentar (CA) foi determinada em função do consumo e do desempenho animal conforme a equação abaixo:

$$CA = (CDMS/GMD)$$

Em que: CDMS é o consumo diário de matéria seca em Kg e GMD é o ganho médio diário em Kg.

#### **4.7 Avaliação do comportamento ingestivo**

O comportamento ingestivo dos animais manejados no pasto foi avaliado durante 96 horas e para os animais em confinamento foi avaliado durante o período de 24 horas, por avaliadores devidamente treinados. Para as observações foram utilizados cronômetros digitais, lanternas para o período noturno, posicionados estrategicamente para visualizar o comportamento dos animais, contudo, sem interferir nas atividades dos mesmos.

Foram registradas em um etograma as atividades dos animais destinadas à ruminação, pastejo, ócio e alimentação no cocho, a cada 5 minutos, com o intuito de avaliar o tempo despendido em cada uma destas atividades, segundo metodologia de Silva et al.; (2006).

O tempo de pastejo foi considerado o tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da forragem, sendo que essa atividade foi observada apenas para os animais mantidos em pastejo. O tempo de ruminação correspondeu aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. O tempo de alimentação no cocho foi o tempo despendido pelo animal no consumo de suplemento, já o tempo em outras atividades (descanso, consumo de água, interações, dentre outros) foram todas as atividades com exceção das citadas acima, correspondendo ao tempo de ócio, conforme a metodologia de Hancock (1953).

Os animais em pastejo ao final de cada 24 horas de avaliação, foram transferidos de piquete, sempre na mesma seqüência, aguardando 30 minutos a cada 24 horas para que os animais retornassem às suas atividades normais durante o dia, de forma que, ao final das 96 horas, todos os tratamentos passassem pelos mesmos piquetes durante todo o período da avaliação. A partir dos dados coletados, efetuou-se a tabulação e os cálculos, sendo que os tempos de alimentação e ruminação ainda foram calculados em função do consumo de MS e FDN (min/kg MS ou FDN).

A discretização das séries temporais foi feita diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de alimentação, outras atividades e ruminação. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos, conforme metodologia proposta por (Silva et al., 2008).

Os tempos de alimentação total (TAT) e de mastigação total (TMT) foram determinados pelas equações:

$$\text{TAT} = \text{PAS} + \text{COC}$$

Em que: PAS (minutos) = tempo de pastejo; COC (minutos) = tempo de alimentação no cocho;

$$\text{TMT} = \text{PAS} + \text{RUM} + \text{COC}$$

Em que: PAS (minutos) = tempo de pastejo; RUM (minutos) = tempo de ruminação; COC (minutos) = tempo de alimentação no cocho.

A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem de períodos discretos de alimentação, outras atividades e ruminação. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida dividindo-se os tempos diários de cada atividade pelo número de períodos discretos, segundo Silva et al., (2008).

Os resultados das observações de bocados e deglutição foram registrados em seis ocasiões durante o dia (Baggio et al., 2009), três durante a manhã e três à tarde, assim como as observações para determinar o número de bocados por dia (NBD), dado pelo produto entre taxa de bocado e tempo de pastejo.

Durante os mesmos períodos de avaliação do comportamento animal, quando os animais estiveram em atividade de pastejo a mais de 30 minutos, foi registrada a taxa de bocado (TxB) dos animais de cada tratamento, estimada por meio do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados com forme metodologia descrita por (Hodgson, 1982).

As variáveis g de MS e FDN, por refeição, foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de períodos de alimentação por dia (em 24 horas). As eficiências de alimentação e ruminação, em quilograma por hora, da MS, FDN, foi obtida pela divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em alimentação e/ou ruminação em 24 horas, respectivamente.

#### 4.6 Avaliação econômica

O estudo da viabilidade econômica foi determinado considerando-se, que o produtor já tinha todo o sistema de criação dos animais implantado. Levando-se em conta que os grupos recebiam sal mineral, sal nitrogenado, 1 e 2 g/kg do peso corporal em suplemento contendo 60% de proteína bruta na sua composição dieta alto grão.

As fórmulas utilizadas para determinação dos custos do sistema foram:

CT = Custo total = custos operacionais + oportunidade + terra;

Margem bruta = receita ( valor de venda dos animais) – custo operacional efetivo

Rentabilidade = lucro liquido / custo total \* 100.

RMA = rendimento mensal da atividade = (receita líquida por animal / custo por animal  $\times$  100) / período experimental)  $\times$  30 dias do mês.

Os preços por kg do suplemento foram:

Sal mineral; R\$ 1,50;

Sal nitrogenado; R\$ 1,30;

Suplementação Concentrada na ordem 1 e 2 g/kg do peso corporal, R\$ 0,92;

Confinamento total R\$ 1,07.

#### **4.8 Análises estatísticas**

Os dados de consumo, digestibilidade e desempenho foram submetidos à análise de variância adotando-se 0,05 com o nível crítico de probabilidade. As médias foram comparadas por contrastes ortogonais, considerando o nível de significância 0,05 como probabilidade. A viabilidade econômica e o comportamento ingestivo foram submetidos à análise de variância, adotando-se 0,05 com nível crítico de probabilidade.

## V–RESULTADOS

### 5.1 Forragem

#### Característica da Forragem

O pasto apresentou disponibilidade média no período experimental de 3904,59 kg de MS/hectare (Tabela 3).

**Tabela 3.** Disponibilidade de matéria seca e dos componentes morfológico da *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu

	Media
DMST kg/ha	3904,59
DMSpd kg/ha	2319
OF MS kg/ PC	12,80
OF MSpd kg/PC	8,00
MSV kg/ha	3232

Disponibilidade de matéria seca total, Disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível, Oferta de forragem, Oferta de matéria seca potencialmente digestível e disponibilidade matéria seca verde.

### 5.2 Consumo, desempenho e viabilidade econômica

O consumo de matéria seca da forragem foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os animais manejados a pasto independente do manejo adotado (Tabela 4).

O consumo de matéria seca total (CMST), bem como o consumo em função do peso corporal (PC), não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) para os animais que receberam suplementação mineral em comparação aos demais manejos adotados (Tabela 4).

O consumo de matéria seca (CMST), consumo de matéria seca em função do peso corporal (PC), proteína bruta (PB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína expressos em kg/ dia e em %PC (FDNcp), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram semelhantes ( $P>0,05$ ), entre os animais manejados a pasto suplementados com sal nitrogenado em comparação aos animais suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal. O mesmo comportamento foi observado para o consumo de matéria seca total, proteína bruta (PB), extrato etéreo (CEE) fibra em detergente neutro

corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp) expressos em kg/ dia e em %PC, carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), para os animais manejados no pasto suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal quando comparados entre si.

**Tabela 4.** Consumo matéria da forragem (CFOR), Consumo matéria seca total (CMST), Consumo matéria seca com base no peso corporal (%PC), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína com base no peso corporal (%PC), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (CFDNcp), extrato etéreo (CEE), carboidratos não fibrosos (CCNF), nutrientes digestíveis totais (CNDT) em função do manejo adotado suplementação mineral, nitrogenada protéico - energética em pastagens de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu e em confinamento

Variáveis	Manejo Nutricional					CV%	Contrastes			
	SM	SN	SC1	SC2	C3		SM x TD	SN x (1;2)	SC1 x SC2	C3 x (1;2)
	CFOR	6,31	6,42	6,19	5,94		-----	18,77	0,1889	0,4770
CMST	6,31	6,42	6,45	6,59	9,1	13,71	0,5390	0,1210	0,8485	<,0001
CMS(%PC)	2,04	2,07	2,02	2,12	2,43	9,7	0,2076	0,3419	0,8482	<,0001
CFDN(%PC)	1,33	1,35	1,27	1,27	0,41	11,35	<,0001	0,9918	0,9999	<,0001
CPB	0,65	0,69	0,74	0,95	1,82	18,61	<,0001	0,3002	0,1290	<,0001
CFDNcp	4,15	4,18	4,08	3,98	1,54	12,6	<,0001	0,2001	0,3220	<,0001
CEE	0,10	0,10	0,11	0,12	0,18	17,6	<,0001	0,2124	0,3220	<,0001
CCNF	0,92	0,98	1,02	1,05	5,06	24,25	<,0001	0,5623	0,7589	<,0001
CNDT	3,67	3,93	3,97	4,06	6,91	17,88	<,0001	0,4464	0,4103	<,0001

(SM) = suplementação mineral, (SN) = suplementação nitrogenada; (SC1) = suplementação concentrada na ordem de 1 g/kg do peso corporal, (SC2) = suplementação concentrada na ordem de 2 g/kg do peso corporal e C 3 = Confinamento total. Níveis descritivos de probabilidade para erro tipo I associados aos testes ortogonais para as comparações entre os manejos adotados. **SM x TD**: Sal Mineral *versus* demais manejos nutricionais; **SN x (1;2)**: Suplemento Sal Nitrogenado *versus* Suplementação Concentrada; **SC1 x SC2**: Suplementação Concentrada 1 g/kg PC *versus* Suplementação Concentrada 2 g/kg PC; **C3 x (1 ; 2)**: Manejo Confinado *versus* Suplementação Concentrada.

O consumo de proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína expressos em kg/ dia e em %PC (FDNcp), extrato etéreo (CEE) carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para os animais que receberam suplementação mineral em comparação aos demais manejos adotados.

O consumo de matéria seca total (CMST), consumo de matéria seca em função peso corporal (PC), bem como consumo de proteína (CPB), fibra em detergente neutro

corrigido para cinzas e proteína expressos em kg/dia e em %PC (FDNcp), extrato etéreo (CEE) carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para os animais manejados em confinamento quando comparado com os animais manejados a pasto que receberam suplementação concentrada protéico/energético na ordem de (1 e 2 g/kg) do peso corporal.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp), carboidratos não fibrosos (CDCNF) e nutrientes digestíveis totais (CDNDT) apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para os animais manejados a pasto suplementados com mistura mineral em comparação aos demais manejos adotados (Tabela 5).

**Tabela 5.** Coeficiente digestibilidade aparente da matéria seca, (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibroso (CNF) e nutrientes digestivo total (NDT)

Variáveis	Manejo Nutricional					CV%	Contrastes			
	SM	SN	SC1	SC2	C3		SM x TD	SN x (0,1;0,2)	SC1 x SC2	C3 x (1;2)
CDMS	57,07	57,20	58,80	61,60	76,1	3,27	<,0001	<,0001	0,0020	<,0001
CDPB	44,70	51,60	52,50	66,50	80,0	13,16	<,0001	<,0001	0,0008	<,0001
CDFDNcp	61,60	64,40	61,40	63,70	76,3	4,44	<,0001	0,0393	0,0286	<,0001
CDEE	66,40	64,10	67,80	68,80	82,2	8,96	<,0001	0,0282	0,6334	<,0001
CDCNF	66,91	65,96	70,41	71,47	81,80	9,55	<,0001	0,0174	0,6881	<,0001
NDT	56,86	57,00	57,30	59,00	76,23	3,77	<,0001	0,8548	0,2019	<,0001

(SM) = suplementação mineral; (SN) = suplementação nitrogenada: (SC1), suplementação concentrada na ordem de, 1 g/kg do peso corporal (SC2), suplementação concentrada na ordem de 2 g/kg do peso corporal; C 3 = Confinamento total. Níveis descritivos de probabilidade para erro tipo I associados aos testes ortogonais para as comparações entre os manejos adotados. **SM x TD**: Sal Mineral *versus* demais manejos nutricionais; **SN x (1;2)**: Suplemento Sal Nitrogenado *versus* Suplementação Concentrada; **SC1 x SC2**: Suplementação Concentrada a1 g/kg PC *versus* Suplementação Concentrada a 2 g/kg PC; **C3 x (1;2)**: Manejo Confinado *versus* Suplementação Concentrada.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro corrigida pra cinzas e proteína (CDFDNcp) e carboidratos não fibrosos (CDCNF) entre os animais manejados a pasto suplementados com sal nitrogenado em comparação aos animais suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal. O

mesmo comportamento foi observado para os CDMS, CDPB e CDFDNcp, para os animais manejados no pasto suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal quando comparados entre si (Tabela 5).

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (PB) fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (CDEE), e carboidratos não fibrosos (CDCNF) e nutrientes digestíveis totais (CDNDT) apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para os animais manejados em confinamento em comparação aos animais suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal (Tabela 5).

Para o desempenho dos animais não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para peso corporal inicial (PCI) e peso corporal final (PCF), independente do manejo adotado (Tabela 6).

**Tabela 6** Valores médios de peso corporal inicial (PCI, kg), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GP), conversão alimentar (CA) de novilhos em sistema de produção

Variáveis	Manejo Nutricional					CV%	Contrastes			
	SM	SN	SC1	SC2	C3		SM x TD	SN x (1;2)	SC1xS2	C3 x (1;2)
PCI	275	274	275	274	288	17,59	0,8494	0,4587	0,9455	0,9637
PCF	344	346	361	348	370	14,88	0,3752	0,5247	0,3565	0,6792
GMD	0,50	0,52	0,62	0,53	1,52	24,11	<,0001	0,4796	0,2780	<,0001
CA	13,90	12,47	10,48	12,36	5,28	33,09	0,1302	0,9070	<,0001	<,0001

(SM) = suplementação mineral; (SN) = suplementação nitrogenada; (SC1) = suplementação concentrada na ordem de, 1 g/kg do peso corporal (SC2) = suplementação concentrada na ordem de 2 g/kg do peso corporal; C 3 = Confinamento total. Níveis descritivos de probabilidade para erro tipo I associados aos testes ortogonais para as comparações entre os manejos adotados. **SM x TD**: Sal Mineral *versus* demais manejos nutricionais; **SN x (1 ; 2)**: Suplemento Sal Nitrogenado *versus* Suplementação Concentrada; **SC1 x SC2**: Suplementação Concentrada a1 g/kg PC *versus* Suplementação Concentrada a2 g/kg PC; **C3 x (1;2)**: Manejo Confinado *versus* Suplementação Concentrada.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para o ganho médio diário (GMD) para os animais manejados a pasto suplementados com mistura mineral em comparação aos demais manejos adotados.

O ganho médio diário (GMD) foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os animais manejados a pasto suplementados com sal nitrogenado em comparação aos animais suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal.

Houve diferença ( $P<0,05$ ) para o ganho médio diário (GMD) para os animais manejados em confinamento em comparação animais manejados no pasto suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal.

A conversão alimentar (CA) foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os animais, que receberam suplementação mineral em comparação aos demais manejos adotados. O mesmo comportamento foi observado para os animais manejados no pasto, que receberam suplementação nitrogenada quando comparado com os animais que receberam suplementação concentrada protéico/energético na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal (Tabela 6).

O custo total no período experimental foi superior ( $P<0,05$ ) para os animais manejados no pasto suplementados com 2 g/kg de peso corporal e para os animais manejados em confinamento em comparação aos demais manejos adotados. A margem bruta foi superior ( $P<0,05$ ) para os animais manejados a pasto suplementados com 1 g/kg de peso corporal em comparação aos sistemas de produção adotados (Tabela 7).

O rendimento mensal e a rentabilidade apresentou diferença ( $P<0,05$ ) para os animais manejados em confinamento em comparação aos demais sistemas de produção.

**Tabela 7** Avaliação econômica dos sistemas de produção de novilhos mestiços suplementados em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu e em confinamento

Variáveis	Manejo Nutricional					Media	CV(%)
	SM	SN	SC1	SC2	C3		
CT (US\$)	192,84c	199,74c	205,06bc	253,58b	608,10a	291,87	16,00
MAB(US\$)	321,75b	361,82ab	539,93a	274,58b	176,03c	334,82	31,63
RET (US\$)	0,66a	0,72a	1,05a	0,42a	0,28b	0,62	25,17
RMA (US\$)	0,22a	0,24a	0,35a	0,44a	0,15a	0,28	13,20

(SM) = suplementação mineral; (SN) = suplementação nitrogenada; (SC1), suplementação concentrada na ordem de 1 g/kg do peso corporal (SC2), suplementação concentrada na ordem de 2g/kg do peso corporal; C 3 = Confinamento. Media seguida de mesma letra na linha não difere entre se ( $>0,05$ ) de probabilidade pelo teste Tukey. CT = Custo total MAB = Margem bruta, RET = rentabilidade, RMA = rendimento mensal da atividade.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para os tempos destinados nas atividades de pastejo (PAS) entre os sistemas de criação a pasto, independente do manejo adotado (Tabela 8). As atividades ruminação (RUM), ócio, tempo de alimentação total (TAT) e mastigação total (TMT) apresentaram diferença ( $P<0,05$ ) apenas para os animais

manejados em confinamento. O tempo despendido em alimentação no cocho foi superior ( $P < 0,05$ ) para os animais que receberam suplementação concentrada (Tabela 8).

**Tabela 8.** Tempo despendido nas atividades de alimentação, ruminação, ócio e cocho, tempo alimentação total, tempo mastigação total por novilhos suplementados a pasto e em confinamento

Manejo Nutricional								
Variáveis	SM	SN	SC 1	SC 2	C 3	Media	CV(%)	P
Pastejo	600,43a	555,64a	589,51a	561a	—	481,92	9,43	0,2808
Ruminação	462,37a	489,87a	442,5a	435a	260,65b	390,96	45,36	<,0001
Ócio	375,12b	389,37b	391,62b	425,75b	949,00a	537,916	44,48	<,0001
Cocho	2,08d	5,1c	16,37b	18,25b	230,35a	9,479	27,37	<,0001
T. Ali Total	602,12a	560,77a	605,88a	579,25a	230,35b	485,80	9,33	<,0001
T. MaTotal	1064,50a	1050,64a	1048,38a	1010,65a	491,00b	873,741	22,24	<,0001

(SM) = suplementação mineral; (SN) = suplementação nitrogenada: (SC1), suplementação concentrada na ordem de 1g/kg do peso corporal (SC2), suplementação concentrada na ordem de 2g/kg do peso corporal; C 3 = Confinamento. Media seguida de mesma letra na linha não difere entre se ( $> 0,05$ ) de probabilidade pelo teste Tukey.

Os números de períodos e o tempo por períodos de pastejo (NPP) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre os animais manejados a pasto (Tabela 9).

**Tabela 9.** Valores médios dos períodos discretos do comportamento ingestivo de novilhos manejados a pasto e em confinamento, número de período e tempo por período de pastejo (TPP), número de período em ócio (TPO), número de período de ruminação (NPR), número de período alimentando em cocho (NPC), taxa de bocados e bocados dia

Manejo Nutricional								
Variáveis	SM	SN	SC1	SC2	C3	Media	CV(%)	P
NPP	15,5a	13,6a	15,0a	11,9a	---	14,00	20,44	0,1889
NPO	17,4b	17,6b	22,8a	21,6a	19,37a	18,95	17,26	0,0006
NPR	13,5a	14,7a	15,6a	15,9a	16,8a	15,3	13,19	0,3088
NPC	1,00b	2,00b	4,37 <sup>a</sup>	5,00a	9,96a	4,46	23,34	<,0001
TPP	39,56a	41,49a	40,79 <sup>a</sup>	50,79a	---	43,15	18,35	0,1301
TXBOC	49,00a	48,70a	50,90 <sup>a</sup>	52,00a	—	50,15	14,47	0,9895
BOCDIA	29159a	29652a	29192a	29280a	—	24189	13,47	0,4595

(SM) = suplementação mineral; (SN) = suplementação nitrogenada: (SC1), suplementação concentrada na ordem de 1g/kg do peso corporal (SC2), suplementação concentrada na ordem de 2g/kg do peso corporal; C 3 = Confinamento. Media seguida de mesma letra na linha não difere entre si ( $>0,05$ ) de probabilidade pelo teste Tukey.

Os números de período em ruminação (NPR) foram semelhantes ( $P>0,05$ ), independente do sistema adotado. O número de períodos destinados a outras atividades (NPO) o número de períodos alimentando no cocho (NPC) apresentou diferença ( $P<0,05$ ) para os animais, que receberam suplementação mineral em comparação aos que receberam suplementação concentrada (Tabela 9).

A taxa de bocado e o número de bocados/ dia foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre os sistemas de criação a pasto (Tabela 9).

As eficiências de alimentação da matéria seca (EAMS), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína e a eficiência de ruminação da matéria seca não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os animais manejados a pasto, com diferença apenas para os animais manejados em confinamento (Tabela 10).

A eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína não apresentou diferença ( $P>0,05$ ), independente do sistema adotado.

**Tabela 10.** Eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro corrigido pra cinza e proteína de novilhos manejados a pasto e em confinamento

Manejo nutricional								
Variáveis	SM	SN	SC1	SC2	C3	Media	CV%	P
EAMS	0,651b	0,709b	0,586b	0,601b	3,703a	1,401	21,55	<,0001
EAFDNcp	0,381b	0,413b	0,386b	0,382b	0,630a	0,514	32,98	<,0001
Eficiência ruminação								
ERMS	0,852b	0,805b	0,804b	0,799b	2,727a	1,415	18,65	<,0001
ERFDNcp	0,56 <sup>a</sup>	0,55a	0,56 <sup>a</sup>	0,61a	0,59a	0,578	17,60	0,2006

(SM) = suplementação mineral; (SN) = suplementação nitrogenada: (SC1), suplementação concentrada na ordem de 1g/kg do peso corporal (SC2), suplementação concentrada na ordem de 2g/kg do peso corporal; C 3 = Confinamento. Media seguida de mesma letra na linha não difere entre se ( $>0,05$ ) de probabilidade pelo teste Tukey.

## VI – DISCUSSÃO

A oferta e a qualidade da forragem são fatores determinantes no desenvolvimento e desempenho animal. A disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível encontrado na presente pesquisa foi de 2319 kg/há, perfazendo um total de 8 kg de MSpd para cada 100 de peso corporal, valor superior ao mínimo de 6% ou (6 kg de MSpd para cada 100 kg de peso corporal) recomendado por Silva et al., (2009).

De acordo com Detmann et al. (2010), quanto mais elevado o conteúdo de matéria seca potencialmente digestível, possivelmente melhor poderá ser o desempenho biológico e conseqüentemente o desempenho econômico será favorecido. Pois o recurso nutricional basal mais barato disponível para a pecuária é a pastagem, e quanto melhor utilizada, maior o retorno financeiro.

A oferta média de forragem observada no presente estudo foi de 12,8% e este resultado está em consonância com o preconizado por Silva et al., (2009), os mesmos recomendam oferta de forragem de 10 a 12% para gramíneas tropicais evidenciando, que o valor encontrado está a cima do mínimo recomendado pelos autores para assegurar a disponibilidade de forragem com qualidade e quantidade aos animais.

A semelhança para o consumo de matéria seca da forragem pode ser atribuída à expressiva qualidade da mesma que demonstrou nível de proteína bruta de 9,5% na MS estando dentro dos limites mínimos de 7 a 11% da MS da dieta Lazzarini et al. (2009).

Possivelmente, a semelhança na ingestão de matéria seca total e em função do peso corporal para os animais manejados no pasto se deu graças à disponibilidade de matéria seca de forragem de boa qualidade ter sido a mesma para os animais, por serem grupos de animais homogêneos com mesma faixa etária. A semelhança dessas variáveis evidencia, que os animais manejados a pasto não encontraram limitações de ordem quantitativa e qualitativa no decorrer do período experimental no que diz respeito à disponibilidade de forragem e possivelmente atingiram o limite físico máximo de consumo.

De acordo com Lazzarini et al. (2009), a resposta ao suplemento nitrogenado na ingestão de forragem torna-se menos evidente quando o teor de PB da forragem (dieta basal) for superior a 7% a 8% na MS, como foi observado no presente estudo, onde teor de proteína bruta da forragem foi de 9,5%. Possivelmente, este alto teor proteico da forragem contribuiu para que não houvesse diferença na ingestão de matéria seca entre os animais manejados a pasto que receberam suplemento concentrado.

O consumo de matéria seca total e em função do peso corporal foi semelhante independente do manejo adotado. A ingestão de matéria seca é sem dúvida um dos fatores fundamentais que influenciam no desempenho animal, sendo o ponto de partida para a entrada de nutrientes, principalmente proteína e energia, necessários para atender ao requisito de manutenção e produção animal.

O consumo de matéria seca total e em função do peso corporal foi superior para os animais manejados em confinamento em comparação aos manejados no pasto, que receberam 1 e 2 g/kg de peso corporal de concentrado. Esse resultado pode ser justificado pelo fato dos animais terem a disposição 100% concentrado *ad libitum*, conseqüentemente apresentou maior ganho de peso devido o maior consumo de matéria seca. Dieta com menor teor de FDN proporcionou maior consumo de matéria ao grupo de animais manejados em confinamento contribuindo para a elevação do peso corporal dos mesmos.

Os valores encontrados para o consumo médio de proteína bruta (CPB) entre os sistemas de criação permitiram inferir, que a exigência de PB dos animais preconizado no BRCorte (Valadares Filho et al., 2010) foi atendida pela dieta disponível. A ingestão de proteína é de fundamental importância, visto que esse nutriente faz parte da síntese de todos os tecidos corporais além de participar do crescimento e síntese microbiana no ambiente ruminal, microbiota que tem a função de degradar os compostos da dieta para liberar nutrientes para absorção, além de produzir proteína microbiana disponível para absorção no intestino delgado.

A diferença no consumo de proteína bruta para os animais manejados no pasto, que receberam mistura mineral pode ser justificada pelo maior aporte de nitrogênio via suplementação fornecida aos demais grupos de animais, contribuindo para uma maior ingestão desse nutriente.

A semelhança no consumo de proteína bruta para os animais manejados a pasto suplementados com sal nitrogenado e suplemento concentrado protéico/energético evidencia, que esse resultado pode estar associado ao consumo de matéria seca, pois o

mesmo foi semelhante, contribuindo para que não houvesse diferença na ingestão desse nutriente entre esses sistemas de produção.

O consumo de proteína bruta foi superior para os animais manejados em confinamento, comparado aos manejados a pasto recebendo suplementos concentrado protéico/energético. O teor de proteína bruta da dieta resultou em maior aporte de PB, atendendo as exigências de manutenção e ganho dos animais, contribuindo para incrementar o desempenho, quando comparado com os demais sistemas de criação.

É presumível, que parte da diferença encontrada para o consumo de FDNcp expressos em kg/dia e em %PC deve-se à composição da dieta, na qual o teor foi respectivamente maior na dieta dos animais manejados no pasto, que foram suplementados com mistura mineral. Estes resultados demonstram que os animais alimentados apenas com volumoso ingeriram fibra em quantidade superior aos demais manejos.

A diferença no consumo de extrato etéreo (CEE), carboidratos não fibrosos (CNF), Nutrientes digestíveis totais (NDT), para os animais manejados no pasto suplementados com sal mineral pode ser atribuída ao aporte desses nutrientes proveniente da suplementação. Quando se oferta suplemento concentrado aos animais eleva-se a concentração dos constituintes não-fibrosos na dieta, proporcionando maior disponibilidade destes nutrientes aos animais.

A semelhança no consumo de extrato etéreo (CEE), bem como carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) para os animais suplementados com sal nitrogenado em comparação com aqueles animais suplementados com concentrado protéico/energético, pode ser justificado pelo baixo nível de suplementação concentrada (1 e 2 g/kg PC), não sendo o suficiente para exercer influência na ingestão desses nutrientes.

O consumo de extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) e carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), com exceção da FDN foram superiores para os animais manejados em confinamento. Esses resultados podem ser atribuídos, pelo fato desses animais receberem uma dieta rica em carboidrato não fibroso contribuindo para um aumento no consumo dessas frações devido a maior concentração destes nutrientes na dieta, principalmente em virtude do maior consumo de CNF e outros nutrientes mais digestíveis.

O aumento no consumo desses componentes dietéticos é única e exclusivamente, devido ao maior aporte dos mesmos, fornecido pela dieta. A redução no consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína expressos em kg/dia e em %PC (FDNcp) se deu pela menor participação na dieta na qual o teor do mesmo foi respectivamente, menor na dieta dos animais manejados em confinamento. O consumo de matéria seca está diretamente associado ao desempenho em razão de contribuir na determinação das quantidades dos nutrientes ingeridos atendendo as exigências energéticas e nutricionais dos animais, conseqüentemente, na maior eficácia da produção animal.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp) e carboidratos não fibrosos (CDCNF) foram diferentes para os animais manejados a pasto suplementados com mistura mineral em comparação aos demais manejos adotados. Esses resultados podem estar associados aos benefícios gerados na digestibilidade da fração fibrosa da dieta, quando o suplemento concentrado é adicionado à dieta de ruminantes. A digestibilidade de uma determinada dieta é resultado dos efeitos interativos e associativos de todos os nutrientes contidos na dieta e não somente do efeito isolado de um determinado constituinte do alimento.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (CDFDNcp) extrato etéreo (CDEE) e carboidratos não fibrosos (CDCNF) apresentaram diferença para os animais, que receberam suplementação nitrogenada no pasto em comparação aos animais manejados a pasto, que receberam suplementação concentrada na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal. O mesmo comportamento foi observado na digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (CDFDNcp), para os animais manejados no pasto suplementado com concentrado protéico/energético quando comparados entre si. Esse resultado demonstra os benefícios, que a adição de suplemento concentrado na dieta de ruminantes proporciona para o sistema de produção de animais à pasto. Esta diferença na digestibilidade da proteína bruta e nos demais nutrientes pode esta associado ao maior aporte de nitrogênio e energia, via suplemento, no ambiente ruminal, tornando-o mais favorável ao crescimento e desenvolvimento dos microrganismos presentes no rúmen. Isso favorecendo o crescimento da população microbiana através do equilíbrio proteína e energia na dieta.

A semelhança no coeficiente de digestibilidade NDT para os animais, que receberam suplementação nitrogenada no pasto em comparação aos animais manejados a pasto, que receberam suplementação concentrada protéico/energético na ordem de 1 e 2 g/kg PC do peso corporal, possivelmente deve-se ao atendimento das exigências nutricionais da população microbiana, fazendo com que não houvesse limitação desse nutriente deixando o ambiente ruminal em condições favoráveis para o crescimento microbiano. Foi observado o mesmo comportamento para os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE), carboidratos não fibrosos (CDCNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), para animais manejados a pasto que receberam suplementação concentrada protéico/energético na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal quando comparados entre si. Provavelmente isto ocorreu devido ao maior aporte desses nutrientes oriundo do suplemento concentrado, melhorando o ambiente ruminal e incrementando a digestibilidade da fração fibrosa. O aumento da digestibilidade envolve não só redução dos componentes de mais lenta digestão, mas também a inclusão de componentes com maior potencial de digestão, representado, geralmente, pelos carboidratos não-fibrosos.

A diferença no coeficiente digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína (CDPB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (CDEE), e carboidratos não fibrosos (CDCNF) para os animais manejados em confinamento, em comparação aos demais manejos, provavelmente ocorreu devido ao maior aporte de nutrientes oriundos do suplemento concentrado, melhorando o ambiente ruminal e incrementando a digestibilidade dos nutrientes. A associação de carboidratos estruturais e não estruturais na dieta possibilita melhorias na digestibilidade dos nutrientes em função da sincronia da disponibilidade de energia e proteína, fornecendo substratos aos microrganismos e ocasionando melhorias na eficiência de absorção dos nutrientes ingeridos.

Mesmo com 100% de concentrado ofertado aos animais manejados em confinamento, a digestibilidade não foi prejudicada, provavelmente devido à obtenção do balanceamento entre a proteína dietética degradável no rúmen e o teor de energia da dieta, uma vez que, essa associação ajuda a manter a digestão da fibra, mesmo em situações em que suplementos ricos em amido são fornecidos aos animais.

A diferença no ganho médio diário para os animais manejados a pasto suplementados com mistura mineral em comparação aos demais manejos adotados, está diretamente relacionado à qualidade e quantidade de forragem disponível para o pastejo.

Essas características influenciam na ingestão de nutrientes e atributos nutricionais pelos animais em pastejo, sendo a ingestão o principal determinante do desempenho dos animais.

A semelhança no ganho médio diário entre os animais manejados a pasto suplementados com sal nitrogenado em comparação aos animais suplementados com concentrado na ordem de 1 e 2 g/kg do peso corporal. A semelhança no desempenho dos animais entre os sistemas de produção a pasto demonstra, que quando se oferta forragem em quantidade e com qualidade os bovinos criados à pasto conseguem atender suas exigências e atingir ganhos satisfatórios, no período de alta disponibilidade de alimentos tornando o sistema economicamente viável. Uma vez que, não houve diferença na ingestão de matéria seca total, contribuindo para que não houvesse diferença no desempenho dos mesmos. Sendo o ganho médio diário, respectivamente numerador para obter-se uma importante variável do consumo a conversão alimentar (CA), o que não foi observado diferença para conversão alimentar entre os manejo de criação a pasto.

A diferença no ganho médio diário para os animais manejados em confinamento quando comparado com os animais manejados a pasto que receberam suplementação concentrada proteico/energético na ordem de 1 e 2 g/kg PC do peso corporal, pode estar associada ao maior ingestão de carboidrato não fibroso, contribuindo para um maior aporte de nutrientes promovendo melhoria no desempenho animal. Os carboidratos não fibrosos são compostos de rápida degradação constituídos por amido, pectina e glucanos de fácil fermentação, disponibilizando maior aporte de energia para o crescimento dos microrganismos ruminais, favorecendo a digestão dos nutrientes. Sendo o ganho médio diário um índice importante na pecuária de corte, sendo que a lucratividade do sistema depende desse ganho.

A conversão alimentar foi melhor para os animais manejados em confinamento quando comparados com os animais manejados a pasto, que receberam suplementação concentrada proteico/energético na ordem de 1 e 2 g/kg PC do peso corporal. O mesmo foi observado para os animais, que receberam suplemento concentrado na ordem de 1 g/kg PC do peso corporal em comparação aos animais suplemento concentrado na ordem de 2 g/kg PC do peso corporal. A conversão alimentar é um índice importante, que mensura a eficiência de conversão do alimento ingerido em produto depositado, ou seja, quantidade de alimento necessário para que o animal ganhe um quilograma de peso corporal e quanto menor esse índice, melhor será a eficiência de conversão.

De acordo com Souza et al.,(2007), o confinamento, por se tratar de um espaço restrito, os animais não têm necessidade de se deslocar à procura de alimento, já que o alimento é fornecido diretamente no cocho e em qualidade superior à do pasto.

De acordo com os resultados obtidos da análise econômica, os manejos de criação foram economicamente viáveis para o sistema de recria no pasto. Sendo que, os animais que receberam 1 g/kg do (PC), de concentrado apresentaram melhor retorno econômico da atividade, comparados com os demais sistemas de criação.

Os animais manejados no pasto suplementados com 1 g/kg de concentrado obtiveram maior margem bruta na atividade. Esse resultado pode ser justificado pelo melhor desempenho e custo de produção apresentado, por esse grupo de animais em comparação com aos demais sistemas de criação.

Desta forma, os animais manejados no pasto possibilitaram um maior retorno do capital investido (US\$ invest/US\$ ret) na atividade. A rentabilidade é favorável quando se trabalha com baixos níveis de suplementação, em que o investimento é pequeno e a resposta animal em relação à produção é significativa. A taxa de retorno mensal apresentou o mesmo comportamento, ou seja, foi superior para os animais manejados no pasto sendo os animais manejados em confinamento apresentaram menores taxa de retorno mensal.

## **6. 1 Comportamento ingestivo**

A semelhança no tempo de pastejo pode ser justificada pela similaridade da espécie forrageira e qualidade da pastagem utilizada no presente estudo. A ocorrência desse comportamento pode ter influência da composição das dietas, uma vez que, as dietas dos animais manejados no pasto foram semelhantes no que se refere ao volumoso ofertado aos animais.

O tempo dispendido em ruminação foi menor para os animais manejados em confinamento em comparação aos animais criados no pasto. Podendo ser justificado pelo fato desse grupo de animais estar recebendo uma dieta com menor teor de fibra e alta proporção de carboidratos não fibrosos. De acordo com Van Soest (1994), o tempo gasto com a ruminação é influenciado pelo tipo de dieta na qual alimentos concentrados reduzem o tempo em ruminação e volumoso com alto teor de fibra tende a aumenta – lo.

O tempo dispendido em outras atividades foi superior para os animais manejados em confinamento em comparação aos animais manejados no pasto. Este resultado está correlacionado à composição da dieta fornecida aos animais confinados,

que provavelmente atingiram a saciedade mais rapidamente, o que poderia ser reflexo da maior produção e absorção de ácidos graxos de cadeia curta no rúmen. Segundo Mendes et al., (2014), animais suplementados com altos níveis de concentrado tendem a permanecer por mais tempo em ócio, enquanto aqueles não suplementados ou com baixos níveis de suplementação passam mais tempo com as atividades de pastejo e ruminação.

Uma vez que, ao se fornecer quantidades crescentes de ração, os animais necessitam permanecer um tempo maior no cocho para consumir todo o suplemento. Segundo Santana Junior et al. (2013), o tempo gasto para a ingestão do suplemento no cocho mostra uma correlação com a quantidade do suplemento que é oferecido ao animal.

O tempo de alimentação total (TAT) e tempo de mastigação total (TMT) foram superiores para os animais manejados a pasto em comparação aos animais manejados em confinamento. Os animais criados em pastejo passaram mais tempo nas atividades de alimentação para atender sua demanda nutricional. Por outro lado, os animais confinados ao consumirem uma dieta com baixo teor de fibra passaram menos tempo na atividade de ruminação, conseqüentemente, apresentaram tempos de mastigação total (TMT) inferiores quando comparados aos animais manejados no pasto. De acordo com Dulphy et al., (1980), quando os constituintes da parede celular da dieta diminuem, isso leva a um aumento no teor de amido e diminui a TMT, devido à conseqüente redução da fibra na dieta. Com o aumento do nível de concentrado na dieta, ocorre redução no tempo total de alimentação bem como, no tempo total de mastigação (Mendes et al., 2014).

A semelhança no número e tempo por períodos de pastejo (NPP) entre os animais manejados a pasto pode ser explicada pela similaridade no consumo de matéria seca da forragem e pelo fato dos animais estarem submetidos a baixos níveis de suplementação, contribuindo para uma menor seleção da forragem. Segundo Scaglia et al., (2009), o tempo de pastejo pode ser determinado por vários fatores, como os relacionados à qualidade e quantidade de pastagem e ao metabolismo animal.

O número de períodos destinados a outras atividades (NPO) superiores para os animais, que receberam suplementação concentrada, comprova que animais recebendo teores de concentrado na dieta tendem a passar maior parte do dia descansando, por suprir suas exigências devido ao maior aporte de nutrientes via concentrado, enquanto aqueles que recebem apenas suplementação mineral desenvolveram maior atividade

pastoril para suprir suas exigências despendendo maior tempo em alimentação e ruminção.

A semelhança para o número de períodos de ruminção provavelmente deu-se pelo fato dessas atividades estarem relacionados à extensão destes períodos, que está associado ao tempo despendido em cada atividade. O número de períodos de ruminção aumenta com a elevação do teor de fibra da dieta, refletindo a necessidade de melhor processamento da digesta ruminal para elevar a eficiência digestiva.

O aumento no número de períodos de cocho (NPC) superior para os animais que receberam suplemento concentrado foi ocasionado pelo maior consumo do concentrado. Os animais destinaram maior tempo para apreensão e deglutição do suplemento que lhes fora ofertado.

A semelhança para a taxa de bocados dos animais manejados a pasto é caracterizada como uma atividade básica para obter nutrientes para suprir suas exigências nutricionais. A taxa de bocados é uma medida que nos permite estimar a facilidade com que a forragem é apreendida e, segundo Hodgson (1985), a massa de bocados é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo e é afetada pela estrutura da forragem.

O número semelhante de bocados observado para os animais manejados a pasto pode ser explicado pelo fato de que, os animais não encontraram limitações de ordem qualitativa e quantitativa, selecionando as partes mais nutritivas da forragem, no caso, as folhas, a fim de suprir suas exigências nutricionais.

A similaridade na eficiência de alimentação da matéria seca e FDN<sub>cp</sub> e eficiência da ruminção da matéria seca e FDN<sub>cp</sub> entre os animais manejados a pasto, pode ser decorrente do consumo de matéria seca em 24 horas. A justificativa para diferença apenas para os animais manejados em confinamento dá-se pelos comportamentos evidenciados para o consumo de matéria seca CMS (ter sido superior) e o CFDN<sub>cp</sub> inferior em comparação aos sistemas manejados a pasto. A eficiência de alimentação e ruminção da matéria seca e fibra em detergente neutro são variáveis determinadas a partir dos tempos totais destinados às atividades de alimentação e ruminção, respectivamente, considerando, também, nos cálculos, as respectivas quantidades consumidas diariamente da MS e da FDN em kg/dia.

A eficiência de alimentação pode ser afetada pelas acentuadas variações no teor de FDN da dieta, enquanto que as eficiências de ruminção dependem da magnitude de inclusão dos níveis de matéria seca na dieta (Silva et al., 2005).

## VII – CONCLUSÕES

Foi possível observar que quando os animais mantidos no pasto com boa disponibilidade de matéria seca, os mesmos apresentaram desempenho satisfatório, atendendo a expectativa de ganho. Embora não tenha havido diferença entre os sistemas de recria no pasto, os animais suplementados com 1 g/kg de peso corporal, apresentaram resultados econômicos favoráveis na propriedade podendo ser adotado pelo produtor.

As atividades comportamentais de bovinos dependem do manejo no qual os animais são submetidos.

## VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analyses**. 15. ed. 1990. v.1, p.72-74.

AOAC. American Oil Chemists' Society. **Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil / fat utilizing high temperature solvent extraction**. Urbana: Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, 2005.

BAGGIO, C.; CARVALHO, PCF.; SILVA, JLS.; ANGHINONI, I.; LOPES, ML.; THUROW, JM. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

BÜRGER, PJ.; PEREIRA, JC.; QUEIROZ, AC.; SILVA, JFC.; VALADARES FILHO, SC.; CECON, PR.; CASALI, ADP. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

CAMPBELL, AG. Grazed pastures parameters; I. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal Agricultural Science**, v. 67, p. 211-216, 1966.

CASALI, AO. **Procedimentos metodológicos in situ na avaliação do teor de compostos indigestíveis em alimentos e fezes de bovinos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2006

DETMANN, E.; PAULINO, MF.; VALADARES FILHO, SC. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: Simpósio de produção de gado de corte, 7, 2010, Viçosa. **Anais**. Viçosa: SIMCORTE, 2010. p. 191 – 240, 2010.

DETMANN, E.; SOUZA, MA.; VALADARES FILHO, SC.; QUEIROZ, AC.; BERCHIELLI, TT.; SALIBA, EOS.; CABRAL, LS.; PINA, DS.; LADEIRA, MM.; AZEVEDO, JAG. (Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DULPHY, JP.; REMOND, B.; THERIEZ, M, 1980. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: Ruckebush, Y.; Thivend, P. (Eds). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP. p.103-122.

GARDNER, AL. Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistema de produção. Brasília: **IICA/Embrapa CNPGL**. p. 197, 1986.

HALL, MB, 2003. Challenges with non-fiber carbohydrate methods. **Journal of Animal Science**. 81, n.12, 3226–3232.

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. *Animal Breeding Abstract*, Wallingford, v.21, n.1, p.1-13, 1953.

HODGSON, J. Ingestive behavior In: Leaver, JD. (Ed.). *Herbage intake hand book*. **Hurley: British Grassland Society**, p 113-138. 1982.

HODGSON, J, 1985. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 44, n. 1, p. 339-346.

LAZZARINI I, DETMANN E, SAMPAIO CB, PAULINO, MF.; VALADARES FILHO, SC.; SOUZA, MA.; OLIVEIRA, FA. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia** 2009;38:2021-30.

MCMENIMAN, NP. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião 1681 Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Simpósio Sobre Tópicos Especiais 1682 em Zootecnia, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: **Sociedade Brasileira 1683 de Zootecnia**, 1997. P.131-168.

MENDES, FBL.; SILVA RR.; CARVALHO GGP.; SILVA FF; LINS, TOJ. D'A.; SILVA, ALN.; MACEDO V.; FILHO, GA SOUZA SO.; GUIMARÃES OG. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. **Tropical Animal Health Production**, v.47, n.2, p. 423-428, 2014.

MORAES, A.; MOOJEN, EL.; MARASCHIN, GE. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: Reunião Anual da **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 27, 1990, Campinas. Anais... Campinas, 1990, p.332.

SCAGLIA, G., BOLAND, H.T., WYATT, W.E. 2009. Effects of Time of Supplementation on Beef Stocker Calves Grazing Ryegrass. II. Grazing Behavior and Dry Matter Intake. **The Professional Animal Scientist**, 25, 749-756.

SANTANA JUNIOR, HA.; FIGUEIREDO, MP.; SANTANA, EOC.; MENDES, FBL.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, AA.; LISBOA, MM.; LUZ, YS.; VIANA, PT.; FERREIRA, AHC.; RECH, CLS, 2013. Glicerina bruta na dieta de vacas lactantes mantidas em pastagem tropical: comportamento ingestivo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1339-1352 maio/junho.

SAS- Statistical Analysis System, for Windows Release 9.0, Cary: SAS Institute, 2005.

SILVA, FF., SÁ, JF.; SCHIO, AR.; SILVA, RR.; ITAVO, LCV.; MATEUS, RG.; Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009. (supl. especial).

SILVA, RR.; SILVA, FF.; PRADO, IN.; FRANCO IL.; CARVALHO, GGP.; ALMEIDA VS.; CARDOSO, CP.; RIBEIRO, MHS.; Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 211, p. 293-296, 2006.

SILVA, RR.; PRADO, IN.; CARVALHO, GGP.; SANTANA JUNIOR, HA.; SILVA, FF.; DIAS, DLS. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.2, p.319-326, 2008.

SILVA, RR.; CARVALHO, GGP.; MAGALHAES, AF.; FRANCO, IL.; VELOSO, CM CHAVES, MA.; BONOMO, P.; PRADO, IN.; ALMEIDA, VS. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v.54, p.63-74, 2005.

SMITH, AM, REID, JT, 1955. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. **Journal of Dairy Science** 38, 5, 515–524.

SOUZA, SRMBO.; ÍTAVO, LCV.; RIMOLI, J.; ÍTAVO, CCBF; DIAS, AM. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.67-70, 2007.

VALADARES FILHO, SC.; MARCONDES, MI.; CHIZZOTTI, ML.; PAULINO, PVR. **Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BR-Corte**. 2.ed. Viçosa: UFV, DZO, p. 193, 2010

VALADARES FILHO, SC.; MORAES, EHBK.; DETMANN, E. Perspectivas do uso de indicadores para estimar o consumo individual de bovinos alimentados em grupo. In: Gonzaga Neto, S.; Costa, RG.; Pimenta Filho, EC.; Castro, JMC. (Org.). **Anais do Simpósio da 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. João Pessoa: **Anais**. SBZ: UFPB, 2006, v. 35, p. 291 -322.

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

WEISS, WP. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers, 61, 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

WILLIAMS, CH.; DAVID, D.J.; IISMAA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v. 59, p. 381-385, 1962.

WILM, HG.; COSTELLO, DF.; KLIPPLE, GE. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy**, v. 36, p. 194-203, 1994.