# TORTA DE DENDÊ EM SUPLEMENTOS PARA NOVILHOS TERMINADOS EM PASTAGENS

**MICHELLE PATRICIA FRAZER SALT**

2016

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

# TORTA DE DENDÊ EM SUPLEMENTOS PARA NOVILHOS TERMINADOS EM PASTAGENS

Autor: Michelle Patricia Frazer Salt
Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Abril de 2016

**MICHELLE PATRICIA FRAZER SALT**

# TORTA DE DENDÊ EM SUPLEMENTOS PARA NOVILHOS TERMINADOS EM PASTAGENS

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

Coorientadores: Prof. Dr.Gleidson Giordano Pinto de Carvalho
Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Abril de 2016

636.085 Salt, Michelle Patrícia Frazer.

S171t Torta de dendê em suplementos para novilhos terminados em pastagens. / Michelle Patrícia Frazer Salt. – Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016.

65 f.

Tese do Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - C*ampus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Robério Rodrigues Silva e co-orientação dos Prof. D. Sc. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho; Prof. D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva.

1. Novilhos – Suplementação alimentar – Torta de dendê. 2. Torta de dendê – Dieta – Novilhos mestiços – Desempenho produtivo. 3. Brachiaria brizantha – Pastejo – Novilhos mestiços. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, C*ampus* de Itapetinga. II. Silva, Robério Rodrigues. III. Carvalho, Gleidson Giordano Pinto de. IV. Silva, Fabiano Ferreira da. V. Título.

**CDD(21): 636.085**

Catalogação na Fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5ª Região

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Novilhos : Suplementação alimentar
2. Torta de dendê : Dieta : Novilhos mestiços
3. Brachiaria brizantha : Pastejo
4. Nutrição animal : Novilhos mestiços

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

*Campus* Itapetinga-*BA*

# D E C L A R A Ç Ã O D E A P R O V A Ç Ã O

**Título:** "Torta de dendê em suplementos para novilhos terminados pastagens".

**Autor (a):** Michelle Patricia Frazer Salt
**Orientador (a):** Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva.

**Co-orientador (a):** Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho
Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

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

Profª. Drª. Aline Cardoso Oliveira - UFAL

Prof. Dr. Douglas dos Santos Pina – UFBA

Prof. Dr. Vitor Visintin Silva de Almeida - UFAL

Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho - UFBA

Data de realização: 04 de abril de 2016.

“Somente os fortes alcançam a vitória, porque os fracos logo se deixam vencer pelo desânimo... Somente os fortes conquistam os altos cumes, porque sabem escalar a montanha passo a passo e lentamente vencer os percalços... Toda subida exige esforços, perseverança e coragem. Aqueles que temem os desafios ou que já antecipam o fracasso são vencidos pelo descrédito em si mesmos e serão, na certa, derrotados... Pois, antes de tudo, é a força interior que nos faz capazes de vencer!”

*Autor desconhecido*

É Hora de Recomeçar...

Não importa onde você parou...

Em que momento da vida você cansou...

O que importa é que sempre é possível e necessário “recomeçar”.

Recomeçar é dar uma nova chance a si mesmo...

É renovar as esperanças na vida e, o mais importante...

Acreditar em você de novo.

Sofreu muito neste período? Foi aprendizado...

Chorou muito? Foi limpeza da alma...

Ficou com raiva das pessoas? Foi para perdoá-las um dia...

Sentiu-se só por diversas vezes? É porque fechaste a porta até para os anjos...

Acreditou que tudo estava perdido? Era o início de tua melhora...

Aonde você quer chegar? Ir alto? Sonhe alto...

Queira o melhor do melhor...

Se pensarmos pequeno... Coisas pequenas teremos...

Mas se desejarmos fortemente o melhor e, principalmente, lutarmos pelo melhor...

O melhor vai se instalar em nossa vida.

Porque sou do tamanho daquilo que vejo, e não do tamanho da minha altura!

*Carlos Drummond de Andrade*

Ao Doutor Robério Rodrigues Silva, meu orientador, pela paciência, pelos conselhos e compreensão em todos os momentos, pela confiança depositada em mim, pela oportunidade concedida e pelos preciosos ensinamentos.

*OFEREÇO*

A Deus, por sua bondade infinita e por me conceder o dom da vida. Aos meus pais, Simon e Linda, que não mediram esforços para que eu chegasse até aqui. À minha irmã Stephanie, por todo amor, carinho e compreensão. Ao meu noivo Sinvaldo (Boquira), por todo amor, carinho e pela grande ajuda durante todo o experimento. Aos professores, pelos ensinamentos.

A vocês, com todo meu amor,

*DEDICO!!!*

# AGRADECIMENTOS

Sou muito grata às experiências adquiridas durante esse período e às inúmeras pessoas que conheci e passaram a fazer parte da minha vida através deste trabalho.

Agradeço a **Deus**, por sua constante presença, por ter me presenteado com esta vida, por me fornecer as ferramentas necessárias para construção de minha felicidade e por tornar esta conquista possível;

À **Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**, por me acolher e possibilitar a realização deste trabalho e a conquista deste sonho, e pela bolsa de estudos;

À **CAPES,** pela concessão da bolsa de Doutorado Sanduíche no País;

Ao D.Sc. **Robério** Rodrigues Silva, meu **orientador**, pela orientação, ensinamentos, apoio, dedicação ao longo deste trabalho e por acreditar no meu potencial;

Aos **coorientadores,** D. Sc. **Fabiano** Ferreira da Silva e D. Sc. **Gleidson** Giordano P. de Carvalho, pela valiosa participação, ajuda e pelo exemplo como pessoa e profissional;

À Drª. **Cláudia** Batista Sampaio (Claudinha), minha orientadora em Viçosa, pelo apoio, ensinamentos, orientações e principalmente pela sua amizade;

Aos membros da banca de Defesa, Drª. **Aline** Cardoso Oliveira; Dr**. Vitor** Visintin Silva de Almeida; Dr. **Douglas** dos Santos Pina e Dr. **Gleidson** Giordano Pinto de Carvalho, que, gentilmente, aceitaram participar e colaborar com este trabalho, fazendo parte da banca;

Aos membros da banca do Exame geral de qualificação, D.Sc. **Fabiano** Ferreira da Silva; D.Sc. **Geraldo** Trindade Júnior; D.Sc. **Túlio** Otávio Jardim D´Almeida Lins e Drª .Sc. **Ana Paula** Gomes da Silva, pela participação e colaboração;

Ao Professor D. Sc. **Aureliano** José Vieira Pires, pelo apoio oferecido quando cheguei a Itapetinga, pela amizade e pelos preciosos ensinamentos;

A **todos os professores**: Prof. **Aureliano,** Prof.ª **Daniela**, Prof. **Fabiano,** Prof.ª **Cristiane Leal;** Prof. **Fábio,** Prof. **Gleidson;** Prof. **Jair** (*in memorian*), Prof. **José Augusto,** Prof. **Robério e** Prof. **Márcio Pedreira,** que fazem parte do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, por dividirem suas experiências e pelos ensinamentos transmitidos, sem os quais esta tese não seria possível;

Às secretárias e amigas do programa de pós-graduação em Zootecnia, **Raquel** e **Roberta,** pela amizade e por estarem sempre dispostas em resolver nossos problemas;

**Ao José Queiroz (Zé, Zezinho),** técnico do laboratório de Forragem e pastagens, pelos ensinamentos, grande amizade, paciência, descontração, "resenhas" e ajuda em todas as etapas laboratoriais;

Ao **Sr. Zé** (chefe do setor de transporte), por disponibilizar os carros para a fazenda, e aos motoristas: **Davi, Cláudio**, **"Padrinho" Manoel, Zezão, Pedro Bala, Cristiano, Kiko e Wendell**, pelo transporte com segurança e descontração;

**Aos meus pais, Simon e Linda**, que semearam o amor, a paciência e a perseverança em meu coração, apoiando-me em todos os momentos de minha vida, sendo os meus maiores incentivadores. Vocês me ensinaram a não desistir diante das dificuldades, a acreditar na minha capacidade de superá-las e a amar e respeitar os animais. Sempre decididos, otimistas e sensatos, nobres no caráter. Tudo o que sou e o que tenho devo a vocês;

À **minha irmã Stephanie Salt**, que me ensinou a amar a vida e a liberdade em todas as suas expressões, pela amizade, por sua admiração por mim e confiança depositada nos meus sonhos. Menina que, com um sorriso, é capaz de iluminar uma vida, linda e capaz. Você nunca terá a real ideia do quanto é importante para mim. Obrigada por estar sempre ao meu lado, compartilhando todos os momentos da vida;

Ao meu **noivo Sinvaldo O. de Souza,** pela enorme ajuda durante a realização do experimento, pelo amor, carinho, dedicação, paciência, por sempre me amparar, ouvir, pelo incentivo durante essa jornada e por sempre estar ao meu lado;

Aos funcionários da fazenda **Curujinha**, **Buguelo** e **Carlinhos**, pela sua imensa colaboração na condução do experimento;

À senhora **Creuza Rodrigues Silva e família**, pela disponibilidade da Fazenda Princesa do Mateiro, as benfeitorias, pelos animais, para realização deste trabalho e por me acolher; tenho a Senhora como parte da minha família;

Aos amigos **membros e ex-membros da BPL**: Aroldo, Daniele, Danrlei, Davi, Diego, Everton, Estela, Fabrício, Fernando, Frederico, Gabriel, George, Jansen, Joanderson, João Wilian, Kaique, Laize, Leonardo, Magna, Márcia, Malú, Mateus, Max, Pedro, Silvia, Sinvaldo, Tarcisio, Túlio e Venício, aos quais também dedico este trabalho, pela receptividade, por me fazer sentir parte integrante dessa equipe maravilhosa, pela amizade, ensinamentos e pelo importante auxílio durante o período experimental, sem o qual não seria possível a realização das avaliações;

Às **pessoas** que me **ajudaram** com sua amizade, de forma direta ou indiretamente, no desenvolvimento deste trabalho: Alex Schio, Aroldo, Thiago (UECO), Laoan, Sagra (UECO), funcionários do setor de bovinocultura de leite e membros integrantes do CEACROM;

À **Ana Paula Gomes da Silva,** pela amizade, apoio e colaboração nas correções da Tese;

À **Luna**, minha "Filha de quatro patas", por sempre me receber com tanta alegria sem pedir nada em troca e me fazer companhia todos os dias;

Aos **40 bovinos** do nosso experimento, todo meu respeito por cada vida, sem os quais este trabalho não teria sido completo;

E, em especial, a **Daniel Lucas**, **Kelly**, **Poliana Aguilar, Thiara, Ana Paula, Lívia Costa**, **Lívia Maria e Jansen,** pela companhia e amizade, pelo apoio nos momentos de

estudo, decepções, tristezas, vitórias e alegrias. Por juntos acreditarmos que, para realizarmos sonhos, basta lutar por eles;

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para realização deste trabalho e que, por falha nossa, não foram mencionadas;

Ao final desta jornada, talvez tão ou mais importante do que o título almejado seja reconhecer verdadeiramente o significado das palavras amizade, companheirismo, gratidão...

**A todos, muito Obrigada!**

# BIOGRAFIA

MICHELLE PATRICIA FRAZER SALT, filha de Simon Ralph Lindsay Salt e Linda Patricia Frazer Salt, nasceu na cidade de Campinas, Estado de São Paulo, em 19 de maio de 1984. Em março de 2003, ingressou na Universidade Estadual de Montes Claros- UNIMONTES, na qual, em 2009, obteve o título de Zootecnista. Em março de 2010, iniciou no programa de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB. Em abril de 2012, submeteu-se aos exames de defesa da dissertação, e ingressou no Doutorado em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – área de concentração Produção Animal, realizando estudos na área de Produção de bovinos em pastagem, no Campus de Itapetinga – BA, finalizando em 04 de Abril de 2016.

# SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS.....x
LISTA DE TABELAS.....xi
RESUMO.....xiii
ABSTRACT.....xv
I- INTRODUÇÃO GERAL.....1
II- REFERENCIAL TEÓRICO .....3
2.1- Produção de bovinos a pasto no Brasil.....3
2.2- Torta de dendê.....4
2.3- Comportamento ingestivo.....9
2.7- Análise econômica.....10
III- OBJETIVO GERAL.....12
3.1- Objetivos específicos .....12
IV- MATERIAL E MÉTODOS.....13
4.1- Local, período experimental e dietas.....13
4.2- Avaliação do pasto.....15
4.3- Avaliação do comportamento ingestivo.....17
4.4- Análises e composição química da forragem, suplementos concentrados e análises laboratoriais.....19
4.5- Avaliações do consumo, da digestibilidade e do desempenho.....21
4.6- Características físicas da carcaça.....24
4.7- Análise econômica.....26
4.8- Análise estatística.....31
V- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....32
5.1- Forragem.....32

5.2- Consumos e digestibilidade.....35
5.3-Desempenho.....39
5.4-Comportamento ingestivo.....42
5.5-Análise econômica.....47
VI- CONCLUSÃO.....53
VII- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....54

# LISTA DE FIGURAS

. Página

FIGURA 1. Área experimental.....14
FIGURA 2. Disponibilidade de matéria seca e dos componentes morfológicos da forragem nos respectivos períodos experimentais.....32

# LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDIN) da torta de dendê.....6

TABELA 2. Proporção dos ingredientes nos suplementos, em porcentagem da matéria seca (MS).....14

TABELA 3. Composição químico-bromatológica da torta de dendê.....15

TABELA 4. Composição química do pastejo simulado e dos concentrados utilizados na alimentação de novilhos terminados a pasto.....21

TABELA 5. Composição da dieta total consumida por novilhos terminados a pasto...24

TABELA 6. Indicadores utilizados para a análise da viabilidade econômica da inclusão de 0, 15, 30 e 45% da torta de dendê na matéria seca do concentrado de novilhos mestiços na fase de terminação.....26

TABELA 7. Biomassa residual diária (BRD), taxa de acúmulo diário (TAD), oferta de forragem (OF) e a taxa de lotação (TL) da Brachiaria brizantha nos períodos experimentais.....33

TABELA 8. Consumos médios diário de nutrientes por novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado.....35

TABELA 9. Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes da dieta de novilhos a pasto recebendo concentrado contendo diferentes níveis de inclusão de torta de dendê.....37

TABELA 10. Valores médios de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), Ganho de peso total (GP total) e eficiência alimentar (EA) de novilhos recebendo suplementação com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no concentrado.....40

TABELA 11. Características físicas da carcaça de novilhos mestiços recebendo concentrado com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê.....41

TABELA 12. Comportamento ingestivo de novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado.....42

TABELA 13. Número de períodos e tempos de atividades comportamentais de novilhos a pasto sob suplementação com concentrado com inclusão de torta de dendê.....43

TABELA 14. Aspectos do bocado do comportamento ingestivo de novilhos mestiços recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê.....45

TABELA 15. Eficiência de alimentação e ruminação (kg MS e FDNcp/hora) de novilhos mestiços recebendo concentrado com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê.....46

TABELA 16. Resultados referentes aos consumos, pesos, taxa de lotação e desempenho de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê.....47

TABELA 17. Custos da suplementação de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê, e suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação (R2).....48

TABELA 18. Análise econômica da suplementação de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê.....50

TABELA 19. Retorno da atividade, taxa interna de retorno e valor presente líquido dos concentrados contendo diferentes níveis de torta de dendê de novilhos mestiços suplementados a pasto.....52

# RESUMO

SALT, Michelle Patricia Frazer. Torta de dendê em suplementos para novilhos terminados em pastagens. Itapetinga, BA: UESB, 2016. 65p. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar os efeitos da torta de dendê em suplementos sobre o desempenho produtivo, comportamental e econômico de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com Braquiaria Brizantha cv. Marandu. O experimento foi desenvolvido na fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, localizado na região sudoeste da Bahia, com início em 21 de dezembro de 2012 e finalizando no dia 18 de agosto de 2013. Foram utilizados 40 novilhos mestiços Holandês x Zebu com peso corporal médio de 352,80 ± 3,32kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualisado, com 10 repetições por tratamento. As suplementações foram: (0%, 15%, 30% e 45%) de inclusão de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado a um nível de 0,4% do peso corporal. Foram avaliadas as características de consumo, digestibilidade, desempenho, comportamento e análise econômica. As variáveis de consumo, digestibilidade, desempenho e comportamento foram interpretadas estatisticamente por meio de análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade e a variável de análise econômica foi interpretada estatisticamente a 0,10 de probabilidade. Os consumos de matéria seca do suplemento concentrado (kg/dia), matéria seca do pasto (kg/dia), matéria seca total (kg/dia), matéria orgânica (kg/dia), proteína bruta (kg/dia), fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (kg/dia) e nutrientes digestíveis totais, expressos em kg por animal/dia, não foram influenciados pela inclusão de torta de dendê. O consumo de extrato etéreo aumentou linearmente com a inclusão de torta de dendê, com um acréscimo de 0,87 gramas de consumo de extrato etéreo para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado. O consumo de CNF apresentou efeito linear decrescente com uma diminuição de cinco gramas para cada 1% de torta de dendê adicionada no suplemento concentrado. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DGMS), matéria orgânica (DGMO), fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, da proteína e dos nutrientes digestíveis totais reduziram linearmente com a inclusão de torta de dendê, com uma redução de 0,0585%, 0,1079%, 0,1194 %, 0,2021%, 0,085% para cada 1% de torta de dendê, respectivamente. O coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo aumentou 0,1518% para cada 1% de torta de dendê inclusa no suplemento concentrado. O desempenho dos novilhos suplementados a pasto não foi influenciado pela inclusão da torta de dendê no concentrado. As características de carcaça não foram alteradas com a inclusão de torta de dendê às dietas. O tempo despendido em pastejo, cocho, ruminação e tempo de ócio não foram influenciados pela inclusão de torta de dendê. Os números por período de pastejo, ruminação, tempo por período de pastejo, tempo por período de cocho, tempo por período de ruminação, tempo de alimentação

total e tempo de mastigação total não foram influenciados pela inclusão da torta de dendê. O número de períodos de cocho e o número de períodos de ócio aumentaram linearmente com a inclusão de torta de dendê, com um acréscimo de 0,0130 e 0,0391 períodos, respectivamente. A taxa de bocado (TxB), número de bocados por deglutição (NBdeg) e número de bolo ruminado por dia (NBD) foram influenciados de forma quadrática pela inclusão da torta de dendê. Os níveis de inclusão não influenciaram no tempo de deglutição (TDeg), Mastigações merícicas por bolo (MMB), tempo por bolo ruminado (TBR) e número de bolo ruminado por dia .Os níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento concentrado não influenciaram a eficiência de alimentação e eficiência de ruminação (kg de MS/h e kg de FDNcp/h). O custo total com o suplemento no período, custo com concentrado por arroba produzida, custo total por arroba produzida, participação do custo do suplemento no custo total da arroba produzida, custo por animal e o custo por hectare reduziram com a inclusão de torta de dendê, com uma diminuição de 6,46 R$.ha-1, 0,3191 R$.@-1, 0,3059 R$.@-1, 0,0486%, 2,09 R$.animal-1 e 6,44 R$.ha-1, respectivamente. A lucratividade e a taxa interna de retorno aumentaram 0,21% e 0,011%, respectivamente, para cada 1% de torta de dendê inclusa no suplemento concentrado. Recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com Brachiaria Brizantha.

Palavras-Chave: comportamento, desempenho, Elaeis guineenses, suplementação

---

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

# ABSTRACT

SALT, Michelle Patricia Frazer. Palm kernel cake in supplements for steers finished in pastures. Itapetinga, BA: UESB, 2016. 65p. Thesis. (PhD in Animal Science, Area of concentration in Ruminant Production). *

This study was aimed at evaluating the effects of palm kernel cake in supplementation and its productive, behavioral and economical performance in crossbred steers in the finishing phase, in pasture Brachiaria brizantha cv Marandu. This research was conducted on the Princesa do Mateiro farm, in the municipal district of Ribeirão do Lago, located in the southwestern region of Bahia, starting on December 21, 2012 and ending on August 18, 2013. Forty crossbred Holstein x Zebu steers were used with average body weight of 352.80 Kg ± 3.32kg, distributed completely at random with 10 repetitions per treatment. Supplementations were: (0%, 15%, 30% and 45%) of inclusion of palm kernel cake in the dry matter of concentrate at a level of 0.4% of corporal weight. Intake, digestibility, performance, behavior and economic feasibility were evaluated. Intake, digestibility, performance and behavior were statistically interpreted using variation analysis and regression probability of 0.05 and a variable of economic analysis were statistically interpreted at 0.10 probability. Intake of dry matter of concentrated supplement (kg/day and % BW) dry matter of pasture (kg/day and % BW) total dry matter (kg/day and % BW), organic matter (kg/day), gross protein (kg/day) fiber in neutral detergent corrected for ash and protein (kg / day and % BW) and total digestive nutrients expressed in kg per animal/day were not influenced by the inclusion of palm kernel cake. Intake of ethereal extract increased linearly with the inclusion of palm kernel cake with increased intake of 0.87 grams of ethereal extract for every 1% of palm kernel cake added to the concentrated supplement. Intake of non-fibrous carbohydrate (NFC) presented decreasing linear effect with the decrease of five grams for every 1% of palm kernel cake added to the concentrate. Digestibility coefficients of dry matter (DCDM) and organic matter (DCOM), fiber in neutral detergent corrected for ash and protein, protein and total digestible nutrients reduced linearly with the inclusion of palm kernel cake with a reduction of 0.0585%, 0.1079%, 0.1194 %, 0.2021%, 0.085% for each 1% of palm kernel cake respectively. The digestibility coefficient of ether extract increased 0.151% for each 1% of palm kernel cake included in the supplement concentrate. Performance of steers supplemented in pasture was not influenced by the inclusion of palm kernel cake in the concentrate. Carcass characteristics were not altered with the inclusion of palm kernel cake in the diets. Time spent grazing in troughs, ruminating and idle time, were not influenced with the inclusion of palm kernel cake. Number of trough and idle periods increased linearly with the inclusion of palm kernel cake with increase of 0.0130 and 0.0391 periods respectively. Bite rate (BxR), number of bites per swallowing (NBS), and number of

cakes ruminated per day (NCD) were influenced in quadratic manner by the inclusion of the palm kernel cake. Inclusion levels did not affect swallowing time (ST). Rumination chewing per cake (RCC), time per ruminated cake (TRC) and number of cakes ruminated per day. Inclusion levels of palm kernel cake in concentrate did not influence feeding and ruminating efficiency (kg of DM/h and kg of FNDap/h). Total cost with the supplement in the period, cost of concentrate per arroba produced, total cost of arroba produced, participation of cost of supplement in total cost of arroba produced, cost per animal and cost per hectare reduced with the inclusion of palm kernel cake with a decrease of 6.46 R$.ha-1, 0.3191 R$.@-1, 0.3059 R$.@-1, 0.0486%, 2.09 R$.animal-1 and 6.44 R$.ha-1 respectively. Profitability and the internal rate of return increased 0.21% and 0.011% respectively for each 1% of palm kernel cake included in the concentrate supplement. We recommend the use of up to 45% of palm kernel cake in concentrated supplement administered at a rate of 0.4% of body weight for beef steers finished in pasture with Brachiaria Brizantha.

Keywords: behavior, performance, Elaeis guineensis, supplementation

---

Advisor: Robério Rodrigue Silva, Dr. UESB and Co-advisors: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho Dr. UFBA and Fabiano Ferreira da Silva, Dr. UESB.

# I- INTRODUÇÃO GERAL

O pasto é a principal fonte de alimento utilizada na bovinocultura de corte no Brasil, de forma que, comparado às demais fontes de alimento, destaca-se pelo baixo custo, porém, os efeitos sazonais na disponibilidade de forragem não permitem o desempenho constante dos animais ao longo do ano.

De acordo com Silva et al.(2009), o ganho médio diário (GMD) de animais em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* apresenta um modelo sazonal, com taxas crescentes durante a primavera/ verão (estação chuvosa) e decrescentes no resto do ano.

A época mais crítica do sistema de produção é a estação seca, quando os bovinos alimentam-se de forragem de baixo valor nutritivo, com elevado teor de fibra indigerível e teores de proteína bruta inferiores ao nível crítico de 7%, limitando o seu consumo e, consequentemente, o atendimento das necessidades nutricionais (Reis et al., 2009).

Nessa conjuntura, o desempenho de bovinos em pastejo, na estação seca, pode ser otimizado através da suplementação, visando maximizar o uso da forragem através da otimização de sua digestão, aumento da taxa de passagem do resíduo indigestível, e consequente aumento de consumo de nutrientes digestíveis totais (Farias et al., 2012).

O milho e a soja são os alimentos energéticos e proteicos mais utilizados na formulação de suplementos para animais. Porém, nas últimas décadas, pesquisadores da área de nutrição de ruminantes têm se empenhado para procurar alimentos que os substituam nos suplementos desses animais, baseados nos seguintes argumentos: elevado custo e grande oscilação de preço ao longo do ano; o uso na dieta de aves, suínos e do ser humano; e mais recentemente, pelo uso do milho em maior proporção na produção de álcool nos Estados Unidos, o que pode afetar o preço do grão no mercado mundial (Santos et al., 2010).

Sendo assim, o uso de coprodutos constitui-se uma importante alternativa para alimentação animal, objetivando a redução dos custos de produção e os impactos ambientais gerados pelo descarte desordenado desses materiais.

Dentre as alternativas, os coprodutos provenientes da produção de biodiesel surgem como uma ótima opção em função do grande volume que é gerado, devido aos incentivos governamentais, por meio do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, que autorizou a adição de 5% de biodiesel ao óleo diesel de origem fóssil, segundo a Lei N°11.097 de 2003.

A torta de dendê, um coproduto do biodiesel, apresenta potencial de utilização na alimentação de ruminantes, uma vez que possui em sua composição químico-bromatológica 13% de proteína bruta e 60% de nutrientes digestíveis totais, além de possuir disponibilidade ao longo do ano e baixo custo, principalmente em regiões de alta produção, como é o caso das regiões Norte e Nordeste do Brasil (Correia et al., 2011; Bringel et al., 2011; Maciel et al., 2012).

Avaliando a inclusão de torta de dendê nos níveis de 0 ; 11,9; 22,9 e 34,2% da matéria seca total  na dieta de novilhas leiteiras, Maciel et al. (2012) verificaram redução no consumo de matéria seca, concluindo que o decréscimo observado no consumo de MS pode estar associado ao maior teor de lignina da torta de dendê. Ao contrário de Pimentel et al.( 2015), que não constaram efeito sobre o consumo de matéria seca e produção de leite até o nível de 15% de inclusão de torta de dendê.

Mesmo com os resultados já encontrados, ainda não está elucidado um nível máximo de inclusão de torta de dendê na dieta, sem ocasionar efeitos indesejáveis no sistema de produção.

Diante disso, objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê e seus efeitos nos suplementos sobre o desempenho produtivo, comportamental e econômico de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu.

# II REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1- PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO NO BRASIL

O Brasil apresentou em 2014 um rebanho efetivo de 212. 343.932 milhões de cabeças, sendo que a forragem é responsável exclusivamente por quase 90% da carne bovina produzida no Brasil (FAO, 2015).

De acordo com Ítavo et al. (2007), a pecuária nacional apresenta índices zootécnicos reduzidos, caracterizada por baixa taxa de lotação das pastagens (0,5 UA/hectare/ano) e reduzida produtividade de carne (100 kg de peso vivo/hectare/ano).

A exploração extensiva é o sistema de produção predominante na bovinocultura de corte nacional, sendo um sistema mais econômico e prático, por utilizar forragem que é o principal recurso nutricional basal para a produção animal na região tropical.

Quando a forragem é o único alimento disponível para os animais em pastejo, este deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais para atender às exigências para mantença e produção (Tonello et al., 2011). Porém, este sofrem efeitos da sazonalidade, podendo variar a sua qualidade e quantidade ao longo do ano.

Durante o período chuvoso, as forrageiras tropicais apresentam alta taxa de crescimento e melhor valor nutritivo, e durante a estação da seca, a produção animal é caracterizada pelo baixo desempenho ou pela perda de peso dos animais (Moraes et al., 2012), devido ao baixo valor nutritivo da forragem, com teores de PB inferiores a 7,0% da matéria seca, valor considerado como limitante para a atividade adequada dos microrganismo do rúmen ( Orskov, 2000). A lignificação também limita a atividade dos microrganismos ruminais, reduz o consumo e a digestibilidade da forragem (Paulino et al., 2002; Canesin et al., 2007).

Segundo Fontes et al. (2014), a *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandú apresenta-se como uma opção para os pecuaristas pelas suas características agronômicas, e tem permitido ocupação de extensas áreas no Brasil central.

As composições bromatológicas das *Brachiarias brizantha* cv. Marandu na estação seca sob pastejo apresentam altos teores de FDN, com média de 70,51% (mínimo de 66,44% e máximo de 73,89%) e baixos teores de PB, com média de 5,87% (mínimo de 4,98% e máximo de 6,85%) (Baroni et al., 2010; Farias et al., 2012;

Carvalho et al., 2014; Silva-Marques et al., 2015; Mesacasa et al., 2015). Essas diferenças ocorrem em função da temperatura, luminosidade, teor e disponibilidade de nutrientes do solo, umidade e em função do manejo das pastagens empregado.

A suplementação para bovinos em pastejo constitui o ato de fornecer os nutrientes que são deficientes na forragem, e isso seria refletido em melhoria no consumo de forragem, disponibilidade de energia dietética, e um melhor desempenho animal (Paulino et al., 2002; Reis et al., 2009). A formulação de suplementos deve se adequar conforme a qualidade e disponibilidade da forragem para o pastejo, já que estas características alteram-se rapidamente (Detmann et al., 2005).

De acordo com Moore (1999), há três efeitos na interação existentes entre o consumo de forragem e o consumo de suplemento: efeito associativo combinado, em que o consumo de matéria seca total aumenta, porém, há redução do consumo de forragem; o aditivo, no qual o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação e ocorre adição no consumo total no mesmo nível em que o suplemento é fornecido; e o efeito substitutivo, em que o consumo total é constante, porém, o consumo de forragem diminui na mesma proporção que aumenta o consumo de suplemento.

Devido ao elevado custo das fontes proteicas e energéticas tradicionais utilizadas na composição de suplementos múltiplos, sobretudo o farelo de soja e o milho (Paula et al., 2011), tem existido interesse em substituí-las por fontes alternativas regionais.

O uso do biodiesel trouxe oportunidades para o sistema de produção de ruminantes, pela possibilidade de utilização de farelos e tortas na alimentação desses animais, resultantes do processo de extração do óleo (Nunes et al., 2010).

Dentre as fontes alternativas, a torta de dendê se destaca como um coproduto fibroso oriunda do biodiesel, com alto percentual de extrato etéreo, nutrientes digestíveis totais e proteína bruta, além do seu baixo custo, podendo ser uma alternativa para regiões não produtoras de grãos (Bringel et al., 2011).

## 2. 2- TORTA DE DENDÊ

Biodiesel é um combustível biodegradável, derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos, tais como a esterificação ou pela transesterificação a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de oleaginosas no Brasil que podem ser utilizadas, tais como dendê, girassol, babaçu,

amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras, e o processo gera dois produtos: ésteres (o nome químico do biodiesel) e glicerina (produto valorizado no mercado de sabões); além de coprodutos (torta, farelo etc.) (Abdalla et al., 2008).

Dentre as oleaginosas, o dendê merece destaque por se tratar de uma cultura perene com colheita durante todo o ano, apresentando elevado potencial de geração de óleo, da ordem de 1800 kg/hectare, superior à soja, que apresenta entre 500 e 600 kg por hectare (Embrapa Rondônia, 2014).

O dendê é uma monocotiledônea, classificado na ordem das Palmales, família da Palmaceae, de origem africana, cultivada em vários países de clima tropical, é a oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo (Oliveira et al., 1997). Seu fruto é uma drupa esférica e alongada de 2 a 5 cm de comprimento, que pesa entre 3 e 30g . Os frutos do dendezeiro nascem em cachos que, geralmente, pesam de 10 a 30 kg (Conceição & Muller, 2000), e do seu peso total obtêm-se 22% de óleo da polpa e 3% de óleo de palmiste ou de amêndoa (Barcelos et al., 1995). Os frutos do dendezeiro produzem dois tipos de óleos distintos: o óleo de dendê ou óleo de palma, encontrado no mesocarpo (polpa do fruto); e o óleo de palmiste, extraído da amêndoa do fruto, este último tem como subproduto a torta de dendê, também chamada de torta de palmiste (Bringel et al., 2011).

Para cada 100 toneladas de cachos de frutos processados, são obtidas 3 toneladas de torta de dendê (Furlan Júnior et al., 2006). De acordo com a Conab (2010), há aproximadamente 121 mil hectares de área plantada com dendê no Brasil, sendo o Pará o maior produtor com uma área de 110 mil hectares, seguido da Bahia e Amazonas.

Em decorrência da sua diversidade edafoclimática excepcional, com disponibilidade de áreas litorâneas que se estendem desde o Recôncavo Baiano até os Tabuleiros Costeiros do Sul da Bahia, o litoral sul da Bahia pode produzir 200 mil toneladas/ ano de óleo de dendê (Conab, 2010).

Devido a esta alta produtividade de óleo, a Bahia produz também quantidades consideráveis de torta de dendê, que pode ser utilizada como boa alternativa na alimentação animal, uma vez que está disponível permanentemente ao longo do ano (Rodrigues Filho et al., 1996).

Segundo Sousa et al. (2010), a extração do óleo de dendê é realizada de duas formas: processo de extração por solvente e processo de extração mecânica. Quando a extração é mecânica, o coproduto vai apresentar maior conteúdo de óleo e é classificado

como torta e, quando o solvente é utilizado, a quantidade de óleo residual é muito baixa e o coproduto é considerado farelo (Bonfim et al., 2007).

A composição bromatológica da torta de dendê se diferencia em função do método utilizado na extração do óleo, evidenciado pela variação de quase 50% dos teores de extrato etéreo. O método utilizado por prensagem resulta em maiores teores de gordura no subproduto (Costa et al., 2011).

A torta de dendê é o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do seu óleo, de acordo com o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (Brasil – Anfar, 2005).

Segundo Barros (2013), do peso total do cacho, obtêm-se 22% de óleo da polpa e 3% de palmiste. Das amêndoas é retirado o óleo de palmiste, pela prensagem, e o produto resultante da polpa seca do dendê pode ser utilizado como fertilizante ou como componente de ração para animais, possuindo de 14 a 18% de proteína bruta (PB).

De acordo com a literatura (Tabela 1), a torta de dendê varia a sua composição química em função dos processos industriais para processamento e extração do óleo de dendê.

**Tabela 1.** Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDIN) da torta de dendê

| Autores | MS | MO[1] | PB[1] | EE[1] | FDN[1] | FDA[1] | PIDIN[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carvalho et al. (2004) | 88,38 | 95,57 | 14,51 | 7,19 | 81,85 | 42,30 | 9,27 |
| Bringel et al.(2011) | 91,87 | 96,47 | 13,97 | 10,78 | 64,09 | 56,02 | 12,35 |
| Sanders et al. (2011) | 95,29 | 96,67 | 16,64 | 7,78 | 70,04 | 45,71 | 7,16 |
| Correia et al. (2012) | 96,69 | 94,42 | 13,15 | 11,18 | 69,63 | 40,12 | 7,46 |
| Maciel et al. (2012) | 92,54 | 96,25 | 15,46 | 10,86 | 71,67 | 44,14 | 12,39 |
| Silva et al. (2013) | 93,20 | 97,87 | 9,98 | 12,23 | 63,56 | 55,73 | 4,68 |
| Pimentel et al. (2015) | 92,25 | 96,87 | 14,34 | 10,56 | 65,63 | 46,42 | _____ |

[1] Valor expresso em % da matéria seca; [2]Valor expresso em % da proteína bruta.

Segundo Carvalho et al. (2008), é importante verificar a razão proteína: energia nas dietas que contêm coproduto do dendê, devido às altas concentrações de lignina presente, o que permite reduzir os aportes proteicos e energéticos necessários tanto à adequada fermentação ruminal quanto ao atendimento dos requisitos nutricionais dos ruminantes e ao tamanho da partícula da torta de dendê em substituição às fontes de fibra

A torta de dendê pode ser classificada como alimento energético, por apresentar conteúdo de proteína variando de 9,98-16,64%, excluindo-a como alimento proteico, porém, esse conteúdo em proteína é capaz de atender aos requerimentos da maioria dos ruminantes (Cunha et al., 2012).

De acordo com Macome et al. (2008), o consumo voluntário de alimento pode ser definido como a quantidade de matéria seca ingerida por um animal ou grupo de animais durante determinado período, no qual há livre acesso ao alimento.

O consumo voluntário é um fator fundamental para o desempenho animal, pois estabelece quantidades de nutrientes disponíveis para a saúde e produção, e o valor nutritivo dos alimentos é resultado de um conjunto de transformações, mecânicas e químicas que os alimentos sofrem durante sua permanência no trato gastrintestinal (Azevedo et al., 2011), e essas transformações são a digestão, que é um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrintestinal e ressalta que medidas de digestibilidade são fundamentais para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo (Van Soest, 1994).

Alimentos de maior digestibilidade podem ser considerados de maior valor nutritivo e as medidas de digestibilidade têm contribuído significativamente para o desenvolvimento de sistemas que visem descrever o valor nutritivo dos alimentos (Van Soest, 1994).

Avaliando a inclusão de torta de dendê na dieta de novilhas leiteiras com níveis de torta de dendê de 0; 12; 23 e 34% da matéria seca total, Maciel et al. (2012) observaram que houve redução linear no consumo de MS e no coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS). Os autores atribuíram a redução do CMS e CDMS, provavelmente, pelo teor de lignina presente no coproduto, que foi de 16,23%, que é um valor considerado alto, quando confrontado ao de alimentos tidos como de boa digestibilidade, como o milho grão e farelo de soja, por exemplo, que tem teores de lignina em torno de 1,19 e 1,62%, respectivamente (Valadares Filho et al., 2006b).

Com a substituição do milho e da soja pela torta de dendê, nos níveis de 0; 7; 14; 21 e 28% da matéria seca total na dieta de novilhos mestiços Holandês x zebu, Ferreira et al. ( 2012) verificaram redução no consumo de matéria seca ( kg/dia), devido ao teor de aceitabilidade baixo e alto teor de fibra na torta de dendê, porém, não verificaram diferença na digestibilidade de MS com a adição da torta de dendê. No entanto, Cunha et al. (2013), trabalhando com a inclusão de torta de dendê nos níveis 0,0; 11.34; 22,78

e 34,17%, em dietas para vacas leiteiras lactantes, verificaram redução na digestibilidade da MS com a inclusão de torta de dendê, a qual pode ter ocorrido em função do conteúdo de FDN, FDA e lignina, da torta de dendê.

O Farelo de dendê obtido por processo de solvente, utilizado na dieta de bovinos nos níveis, apresentou 65,1%, 72,7% e 69,7% de digestibilidade para matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, respectivamente. Quando obtida por prensagem e avaliada em carneiros, os valores de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) da torta de dendê foram de 70%, 63%, 52% e 53%, respectivamente (Chin, 2002).

De acordo com Ribeiro et al. (2012), além da genética, sanidade e manejo, o desempenho animal é dependente do consumo de matéria seca digestível, devido à influência direta no ingresso de nutrientes, principalmente, energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências de mantença e produção.

Com a inclusão de torta de dendê na dieta de novilhas leiteiras com níveis de torta de dendê de 0; 12; 23 e 34% da matéria seca total, Maciel et al. (2012) constataram que o ganho de peso diário das novilhas teve uma redução diária de 15 g para cada 1% de torta de dendê adicionada à dieta.

Testando quatro níveis de inclusão (0; 6,5;13,0 e 19,5% na MS) de torta de dendê para ovinos Santa Inês, a fim de avaliar o desempenho e os custos com a alimentação, Macome et al. (2011) concluíram que a inclusão reduziu o consumo de matéria seca e carboidratos não fibrosos, mas manteve o ganho de peso e a conversão alimentar, quando comparado à dieta controle.

Em relação ao rendimento de carcaça, Abubakr et al. (2013) não observaram diferenças para rendimento de carcaça, em caprinos mestiços alimentados com 80% de torta de dendê na dieta total. Além disso, a deposição de gordura no músculo *Longissimus dorsi* dos animais que receberam a torta de dendê se mostrou superior ao dos animais que receberam a dieta controle, que foi formulada à base de milho e farelo de soja. Segundo os autores, a maior deposição de gordura neste músculo deve-se ao maior consumo de EE pelos animais, já que a dieta com torta de dendê possuía em torno de 7,6% de EE na MS, ao passo que a controle apenas 2,8%.

## 2.3- COMPORTAMENTO INGESTIVO

O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo (Ribeiro et al., 2011).

As tortas de oleaginosas possuem características físicas e químicas intrínsecas, com isso, as atividades comportamentais podem indicar a aceitabilidade e o valor nutricional dos alimentos para nutrição de ruminantes (Oliveira et al., 2014).

O manejo de bovinos em regime de pastejo caracteriza-se por uma série de fatores e suas interações, os quais, por sua vez, afetam o comportamento ingestivo dos animais a pasto e, consequentemente, o seu desempenho e a rentabilidade da propriedade (Pardo et al., 2003).

A ingestão voluntária em regime de pastejo depende de variáveis associadas ao comportamento do animal, dentre elas, o tempo de pastejo, taxa de bocados e tamanho de bocado (Barros et al., 2010).

O tempo de pastejo é definido como o tempo em que o animal está apreendendo a forragem e mastigando-a, além do tempo em que o animal move-se ao longo da pastagem com a cabeça baixa à procura de forragem (Barros et al., 2010).

O tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e quanto maior o conteúdo de FDN, maior será o tempo de ruminação e a atividade mastigatória (Van Soest, 1994; Mertens, 1997). A ausência de diferenças significativas no tempo de ruminação, encontrada por alguns autores, é explicada pela semelhança no reduzido tamanho de partícula da torta de dendê e dos alimentos concentrados utilizados na dieta controle (Silva et al., 2005).

A eficiência de ruminação é um importante mecanismo no controle da utilização de alimentos de baixa digestibilidade e pode ser reduzida em dietas com alto conteúdo de FDN, em razão da maior dificuldade em reduzir o tamanho das partículas originadas de materiais ricos em fibra e que, consequentemente, leva à diminuição na ingestão de alimento (Carvalho et al., 2004).

A suplementação pode alterar o comportamento ingestivo dos animais, pois boa parte dos nutrientes exigidos é suprida pelo consumo de suplemento, o que implica um aumento da eficiência de utilização da energia da forragem, devido à melhoria da população microbiana ruminal e degradação da fibra (Bremm et al., 2008; Silva et al.,

2005), podendo promover uma redução do tempo de pastejo, aumento do tempo de ócio e ruminação, e melhoria no consumo de alimentos pelos animais (Pardo et al., 2003).

Carvalho et al. (2007) observaram que a inclusão de torta de dendê em substituição ao farelo de soja não afetou parâmetros do comportamento ingestivo em cabras. No entanto, Correia et al. (2012), com o objetivo de avaliar o potencial de tortas oriundas da produção de biodiesel (dendê, amendoim e girassol) em substituição ao farelo de soja, verificaram que a substituição do farelo de soja pela torta de dendê na dieta de novilhos afetou o comportamento ingestivo dos animais com o decréscimo do consumo de matéria seca da dieta total, e este menor consumo, segundo os autores, está relacionado ao teor de FDN da dieta com torta de dendê.

A inclusão de torta de dendê em dietas para vacas em lactação não causou nenhum aumento no tempo gasto em alimentação e ruminação, e não alterou a eficiência de alimentação e ruminação, bem como o número de períodos e duração das atividades comportamentais, utilizando até 15% de inclusão de torta de dendê na matéria seca do concentrado (Pimentel et al., 2015).

No caso de animais que recebem coprodutos como parte da dieta, o conhecimento do comportamento ingestivo poderá contribuir na elaboração de rações e elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo (Carvalho et al., 2004).

## 2.7- ANÁLISE ECONÔMICA

A necessidade de analisar economicamente o sistema de produção é extremamente importante, pois, por meio dela, o produtor passa a conhecer com detalhes e a utilizar, de maneira eficiente, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). Dessa forma, localizam-se os pontos de restrição, para depois concentrar esforços gerenciais e tecnológicos, para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (Lopes; Carvalho, 2002).

A lucratividade do sistema de produção é altamente dependente das variações de mercado. Portanto, a escolha de alimentos disponíveis na região, a utilização de um eficiente processo de armazenagem, com aquisição de insumos em momentos de maior oferta e venda dos animais nos períodos mais favoráveis permite elevar a lucratividade do sistema (Cabral et al., 2011).

Existem duas formas básicas de interferir no ganho financeiro real de uma atividade: aumentando seu preço de venda, mas com algumas consequências em relação à demanda, ou implementando uma política de redução de custos e aumento de produtividade, que também favorece o aumento da margem sem, contudo, depender diretamente do fator demanda (Figueiredo et al., 2007).

Na tentativa de viabilizar um plano nutricional que melhore os índices produtivos dos rebanhos e que, ao mesmo tempo, contribua para a redução de custos, diversas alternativas têm sido propostas, entre elas, a utilização de coprodutos da agroindústria, que, em razão das características singulares na composição bromatológica, na forma física, na disponibilidade e no custo, apresentam diferenças quanto ao potencial de utilização na nutrição de ruminantes (Souza et al., 2006).

A utilização de coprodutos possibilita uma maior economia para o produtor em épocas de entressafra, quando os preços de produtos utilizados nos concentrados convencionais, como farelo de soja e de milho, são elevados, e por ser uma *commodity*, suas cotações estão mais sujeitas a oscilações do mercado.

De acordo com Silva-Marques et al. (2015), é importante ter um parâmetro entre o ganho de peso corporal e o seu custo, ou seja, qual o investimento necessário para a produção de 1 kg de peso corporal. Para isso, é de extrema importância considerar os preços dos ingredientes disponíveis, visto que nem sempre o melhor retorno econômico em um sistema de produção é proporcionado pelo máximo desempenho dos animais.

# III- OBJETIVO GERAL

Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de 0, 15, 30 e 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento em níveis de 0,4% do peso corporal a novilhos mestiços na fase de terminação, fornecido em pastagens de *Brachiaria brizantha cv. Marandu* .

## 3.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar os efeitos da inclusão da torta de dendê na matéria seca do suplemento sobre o consumo, a digestibilidade, desempenho e características físicas da carcaça de novilhos mestiços na fase de terminação em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Avaliar a interferência da inclusão da torta de dendê na matéria seca do concentrado sobre o comportamento ingestivo de novilhos em pastagens.

Avaliar a análise econômica da inclusão da torta de dendê na matéria seca do concentrado para novilhos mestiços na fase de terminação.

# IV- MATERIAL E MÉTODOS

## 4.1- LOCAL, PERÍODO EXPERIMENTAL E DIETAS

O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, Bahia, localizada a 15° 26’46” de latitude sul e 40° 44’ 24” de longitude oeste e altitude média de 800m, na região Sudoeste da Bahia, caracterizada pelo clima tropical úmido. O experimento iniciou-se no dia 21 de dezembro de 2012, finalizando 18 de agosto de 2013, totalizando 240 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais.

No início do período de adaptação, todos os animais foram submetidos ao controle de ectoparasitas e endoparasitas e às vacinações, conforme o calendário da autoridade sanitária do Estado da Bahia. Os animais foram identificados por meio de brincos numerados.

Foram utilizados 40 novilhos mestiços meio sangue Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 352,80±3,32kg, imunocastrados com a vacina Bopriva® (Pfizer Saúde Animal), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, submetidos a quatro dietas descritas abaixo:

0%= controle (sem inclusão de torta de dendê no suplemento);

15%= inclusão de 15% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

30%= inclusão de 30% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

45%= inclusão de 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento.

O que equivale em % na dieta total de:

0%= controle (sem inclusão de torta de dendê na dieta total);

2,99%= inclusão de 2,99% de torta de dendê na dieta total;

5,95%= inclusão de 5,95% de torta de dendê na dieta total;

8,80%= inclusão de 8,80% de torta de dendê na dieta total.

Os suplementos concentrados foram formulados segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 750 $g.dia^{-1}$ (Tabela 2), para serem isonitrogenadas. A razão volumoso:concentrado nas dietas foi de 80:20, ofertado a 0,4% do peso corporal dos animais (Tabela 2).

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes nos suplementos, em porcentagem da matéria seca (MS)

| Ingredientes | Nível de torta de dendê (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| Torta de dendê | 0,00 | 15,22 | 30,39 | 45,49 |
| Milho | 71,15 | 58,11 | 45,11 | 32,18 |
| Farelo de Soja | 20,12 | 17,96 | 15,80 | 13,65 |
| Ureia | 5,96 | 5,95 | 5,94 | 5,93 |
| Sal recria[1] | 2,77 | 2,76 | 2,76 | 2,75 |

[1]Composição: cálcio 235g; fósforo 60g; magnésio 16g; enxofre 12g; sódio 107g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400mg; ferro 1000mg ; selênio 32 mg; zinco 6000mg ; Flúor (máximo) 1600 mg.

Os animais foram mantidos em sistema de produção em regime de pastejo com lotação intermitente em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em área de 13 ha (Figura 1), divididos em onze piquetes.

Figura 1- Área experimental Fonte: George Abreu

O suplemento foi fornecido diariamente, uma vez ao dia (10:00 horas), em cochos plásticos, coletivos, com duplo acesso, sem cobertura, com dimensionamento linear de 70 cm/animal. Os piquetes com bebedouros foram abastecidos com boia automática.

Foram realizadas análises da composição químico-bromatológica da torta de dendê (Tabela 3) adquirida na empresa Óleos de Palma SA AGRO INDUSTRIAL, localizada no município de Taperoá – BA.

**Tabela 3.** Composição químico-bromatológica da torta de dendê

| Componente | Torta de Dendê |
|---|---|
| Matéria seca[1] | 93,45 |
| Proteína bruta[1] | 13,71 |
| Extrato etéreo[1] | 9,65 |
| Fibra em detergente neutro $_{cp}$[1,3] | 62,78 |
| Fibra em detergente ácido$_{cp}$[1,3] | 46,28 |
| FDNi[1,4] | 23,51 |
| Lignina[1] | 19,81 |
| Proteína insolúvel em detergente neutro[2] | 76,88 |
| Proteína insolúvel em detergente neutro[1] | 10,54 |
| Proteína insolúvel de detergente ácido[2] | 29,61 |
| Proteína insolúvel de detergente ácido[1] | 4,06 |
| Matéria orgânica[1] | 97,25 |
| Carboidratos não fibrosos[1] | 11,11 |

[1]Valor expresso em % da matéria seca, [2]Valor expresso em % da proteína bruta, [3]Corrigido para cinzas e proteína, [4]Fibra em detergente neutro indigestível

## 4.2- AVALIAÇÃO DO PASTO

O pasto foi avaliado a cada 28 dias, para estimar a disponibilidade de MS da forragem, utilizando quadrado metálico (0,25m²); o mesmo foi lançado 50 vezes de forma aleatória, conforme metodologia descrita por Haydock & Shaw (1975); a massa de forragem foi estimada de forma visual, por meio de escores e, em seguida, foram coletadas duas amostras de cada escore observado por piquete.

As amostras de forragem coletadas, após serem pesadas, foram separadas nas frações folha, colmo e material morto e em seguida foram pesados individualmente para obter a disponibilidade de cada componente e a razão folha: colmo.

As amostras da forragem do pastejo simulado foram obtidas por meio do consumo observado dos animais experimentais e realizadas a cada 28 dias, conforme Johnson (1978), identificando o tipo de material consumido e coletando-se uma amostra semelhante ao alimento ingerido e, em seguida, foi acondicionada em sacos plásticos, identificada e congelada em freezer a -10°C para posteriores determinações da composição química.

A estimativa da biomassa residual de matéria seca (BRD) foi realizada em quatro piquetes que permaneciam vedados por 28 dias, conforme o método da dupla amostragem (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, foi calculada a biomassa de forragem expressa em kg/ha, pela equação proposta por Gardner (1986).

Para estudar o acúmulo de biomassa no tempo, foi utilizada a técnica do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990), com os quatro piquetes que permaneciam vedados por 28 dias, funcionando como gaiolas de exclusão. O acúmulo de MS, nos diferentes períodos experimentais, foi calculado multiplicando-se o valor da taxa de acúmulo diário (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):

$$TADJ = (Gi – Fi – 1)/n$$

Em que: TADj = taxa de acúmulo de matéria seca diária no período j, em kg MS/ha/dia; Gi = matéria seca final média dos quatro piquetes vazios no instante i, em kg MS/ha; Fi – 1 = 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 conforme metodologia de Prohmann (2004).

$$OF\ (kg\ MS/100\ kg\ PC\ dia) = \{(BRD * área + TAD * área)\ /PCtotal\}*100$$

Em que: OF = (kg MS/100 kg PC dia); BRD = biomassa residual total, em kg /ha dia de MS; TAD = taxa de acúmulo diário, em kg MS/ha dia; PC = peso corporal dos animais, em kg/ha.

A estimativa da matéria seca potencialmente digestível (MSpd) do pasto foi realizada conforme a metodologia de Paulino et al. (2006):

$$MSpd = 0{,}98\ (100\text{-}\%FDN) + (\ \%FDN - \%FDNi)$$

Em que: 0,98=coeficiente de digestibilidade verdadeira do conteúdo celular; FDN= fibra em detergente neutro; FDNi= FDN indigestível.

Para obter o cálculo da disponibilidade de MS potencialmente digestível (DMSpd), foi utilizada a equação:

$$DMSpd = DTMS * MSpd$$

Em que: DMSpd = disponibilidade de MS potencialmente digestível, em kg/ha; DTMS = disponibilidade total de MS, em kg/ha; MSpd = MS potencialmente digestível, em percentual.

A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de PC, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$TL\ (UA/ha) = (UAt)/área$$

Em que: TL = (UA/ha); UAt = unidade animal total; Área = área experimental total, em ha.

## 4.3- AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO INGESTIVO

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado durante 96 horas nos dias 103º, 104º, 105º e 106º do período experimental, por avaliadores previamente treinados, que utilizavam 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 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 gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da forragem, foi considerado tempo de 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 Hancook (1953).

Ao final de cada 24 horas de avaliação, os animais foram transferidos de piquete, sempre na mesma sequência, 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 nesse período. 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 método de Silva et al. (2008).

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

$$TAT = PAS + COC$$

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

$$TMT = PAS + RUM + COC$$

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

Foram realizadas a contagem do número de mastigações merícicas e a determinação do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminado para cada animal. Para obtenção das médias das mastigações e do tempo, foram feitas as observações de três bolos ruminais em dois períodos do dia (das 09:00 às 12:00 e das 16:00 às 19:00), segundo Burger et al. (2000). Para a obtenção do número de bolos diários, procedeu-se a divisão do tempo total de ruminação pelo tempo médio gasto na ruminação de cada bolo, conforme descrito anteriormente.

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 (Hodgson, 1982).

As variáveis: número de bolos ruminados por dia (BRD) e mastigações merícicas por bolo (MMB) foram calculadas pelas equações abaixo:

$$BRD = RUM / TBo$$

Em que: BRD = bolos ruminados por dia (número por dia); RUM (segundos/dia) = tempo de ruminação; TBo (segundos) = tempo por bolo ruminado.

$$MMD = BRD * MMB$$

Em que: MMD = mastigações merícicas por dia (número por dia); BRD = número de bolos ruminados por dia; MMB = número de mastigações merícicas por bolo.

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.

## 4.4- ANÁLISES E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FORRAGEM, SUPLEMENTOS CONCENTRADOS E ANÁLISES LABORATORIAIS

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

As amostras dos suplementos, forragem e as fezes foram pré-secadas em estufas de ventilação forçada, à 55ºC, durante 72 horas, dentro de sacos de papel identificados e bandejas de alumínio. Após a pré-secagem, as amostras foram pesadas, posteriormente foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de porosidade de 2 mm, reservando-se esta porção para avaliação *in situ* e, em seguida, a 1 mm para as análises de composição química.

As avaliações químicas bromatológicas da forragem foram realizadas em amostras obtidas por simulação do pastejo pela observação do comportamento de pastejo, identificando-se visualmente o tipo e extrato de material consumido, realizando, assim, uma amostragem simulando o pastejo, conforme Jonhson (1978).

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e cinza foram obtidos conforme metodologias descritas por AOAC (1990), adaptadas por Detmann et al. (2012).

O teor de FDN, corrigido para cinzas e proteínas, foi realizado segundo recomendações de Mertens (2002) e Licitra et al. (1996).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) das amostras, que não continham ureia, foram calculados pela equação proposta por Weiss (1999):

$$CNF= 100-(\%PB +\%EE+\%Cinzas + \%FDNcp)$$

Em que %PB= teor de proteína bruta, %EE = teor de extrato etéreo, % Cinzas= teor de cinzas e %FDNcp= teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Já que os suplementos concentrados continham ureia, o teor de CNFcp desses suplementos foi estimado segundo Hall ( 2003):

$$CNFcp= 100- [(PB\%-PB\% \text{ da ureia} + \text{ureia}\%) + EE + FDNcp + MM]$$

Em que: CNFcp= carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; PB= teor de proteína bruta do suplemento concentrado; PB% da ureia= equivalente proteico da ureia; ureia%= teor de ureia no suplemento concentrado; EE= teor de extrato etéreo; FDNcp= fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. MM= teor de matéria mineral. Todos os termos são expressos em % da MS.

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado por meio da metodologia de Weiss (1999), por meio de cálculo utilizando a FDNcp e os CNF, pela seguinte equação:

$$NDT= (PBD + FDNcpD + CNFcpD) + (2,25 \times EED)$$

Em que: NDT= nutrientes digestíveis totais; PBD= PB digestível; FDNcpD= FDNcp digestível; CNFcpD= CNFcp digestível; EED= EE digestível.

Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDTest.) dos alimentos e das dietas totais foram calculados conforme equações descritas pelo NRC (2001).

A composição química da forragem, obtida por meio do pastejo simulado, e dos suplementos concentrados pode ser visualizada na Tabela 4.

**Tabela 4.** Composição química do pastejo simulado e dos concentrados utilizados na alimentação de novilhos terminados a pasto

| Item | Forragem[1] *Brachiária brizantha* | Níveis de torta de dendê (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 15 | 30 | 45 |
| Matéria seca | 31,03 | 83,12 | 83,08 | 84,98 | 84,20 |
| Matéria orgânica[2] | 92,02 | 94,69 | 94,49 | 94,51 | 94,87 |
| Matéria mineral[2] | 7,98 | 5,31 | 5,51 | 5,49 | 5,13 |
| Proteína bruta[2] | 9,46 | 32,38 | 32,26 | 32,14 | 32,02 |
| Extrato etéreo[2] | 2,98 | 3,23 | 4,14 | 5,04 | 5,94 |
| Lignina[2] | 4,54 | 1,17 | 3,99 | 6,81 | 9,61 |
| CNFcp[2,3] | 16,98 | 51,28 | 45,80 | 41,38 | 33,55 |
| FDNcp[2,4] | 62,60 | 15,59 | 20,09 | 23,76 | 31,18 |
| FDNi[2,5] | 22,87 | 1,73 | 5,25 | 8,75 | 12,25 |
| FDA[2, 6] | 41,07 | 8,71 | 12,58 | 12,87 | 21,13 |
| NDT[2, 7] | 57,72 | 77,19 | 73,41 | 69,64 | 65,90 |

1-Forragem obtida no pastejo simulado 2- Valor expresso em % da matéria seca 3- Carboidratos não fibrosos corrigida para cinza e proteína; 4-Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; 5-Fibra em detergente neutro indigestível; 6-Fibra em detergente ácido; 7- Nutrientes digestíveis totais estimado pelas equações do NRC (2001).

## 4.5- AVALIAÇÕES DO CONSUMO, DA DIGESTIBILIDADE E DO DESEMPENHO

Todos os animais do experimento foram submetidos a duas avaliações de digestibilidade e consumo em pasto, durante o período experimental, e foram utilizadas as médias dos dois ensaios para o cálculo de consumo e digestibilidade.

Para estimar a produção fecal e o consumo de matéria seca de cada animal no 1° período de avaliação de consumo e digestibilidade, utilizou-se a LIPE®, lignina purificada e enriquecida (Saliba et al., 2000), fornecida diariamente às 8:00 em uma cápsula em dose única por animal durante sete dias, sendo dois dias para adaptação e regulação do fluxo de excreção do marcador e cinco dias para a coleta de fezes. O período de fornecimento ocorreu entre o 48° ao 54° dia do período experimental.

A estimativa da produção fecal foi feita determinando-se o teor de LIPE-® nas fezes, por meio de espectrômetro de infravermelho no Laboratório de Nutrição da

Escola de Veterinária da UFMG, utilizando-se a fórmula descrita por Saliba et al. (2005):

PF= Quantidade do LIPE-® fornecido (g) / ((Ai/MS total) *100,

Em que: PF = produção fecal; Ai = relação logarítmica das intensidades de absorção das bandas dos comprimentos de onda a 1050 $cm^{-1}$ / 1650 $cm^{-1}$.

Para estimar a produção fecal na 2ª avaliação de consumo e digestibilidade, utilizou-se o óxido crômico como indicador externo, segundo recomendações de Smith & Reid (1955), fornecido diariamente às 07h em dose única (10 g/animal), acondicionado em cartucho de papel fornecidos por via oral, durante 12 dias. Após sete dias de adaptação e regulação do fluxo de excreção do marcador, foram coletadas amostras de fezes dos animais no oitavo (às 16 horas), nono (às 14 horas), décimo (às 12 horas), décimo primeiro (às 10 horas) e décimo segundo (às 8 horas) dias. O período de fornecimento ocorreu entre o 210° ao 221° dia do período experimental.

As fezes foram coletadas diretamente no piquete, para se evitar a coleta retal, evitando estresse e redução no desempenho dos animais durante o restante do período. Posteriormente, as fezes contidas em sacos plásticos foram armazenadas em freezer a -10ºC. As amostras de fezes colhidas foram pré-secas e moídas para análises posteriores.

As amostras de fezes foram analisadas por espectrofotometria de absorção atômica (EAA) para dosagem de cromo, conforme Williams et al. (1962).

A determinação da produção fecal foi realizada conforme a equação abaixo:

PF = OxF/COF

Em que PF é a produção fecal diária (g/dia); OxF óxido crômico fornecido (g/dia); e COF é a concentração de óxido crômico nas fezes (g/g de MS).

Para estimar o consumo de MS do concentrado, utilizou-se o indicador externo dióxido de titânio (TiO). O indicador foi fornecido na quantidade de 15 g por animal, misturado ao concentrado todos os dias antes do horário de fornecimento. O período de fornecimento foi de sete dias, seguindo a metodologia descrita por Valadares Filho et al. (2006a). A coleta de fezes ocorreu durante os dias e horário da coleta, descritos para o LIPE-® e cromo. Equação:

CMSS = (EF X TiO fezes) / TiO suplemento,

Em que: TiO fezes e TiO suplemento referem-se à concentração de dióxido de titânio nas fezes e no suplemento, respectivamente.

A determinação da concentração de titânio foi feita por meio de digestão ácida, utilizando-se 0,5 g de fezes diluídas em 10 mL de ácido sulfúrico e digerindo-se a mistura a 400°C em tubos de macro. Em seguida, adicionaram-se 10 mL de água oxigenada a 30%, transferindo-se a mistura para balão volumétrico de 100 mL e completando com água destilada. O material foi filtrado para obtenção da solução, seguindo a metodologia de Detmann et al. (2012).

A leitura foi feita em espectrofotômetro de absorção atômica, no Laboratório de Métodos e Separações químicas - LABMESQ, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Para estimativa do consumo voluntário de volumoso, utilizou-se o indicador interno fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). Amostras de forragem, fezes e concentrado foram incubadas no rúmen de dois animais fistulados por 288 horas, segundo metodologia descrita por Valente et al. (2011), para tanto, utilizou-se sacos de TNT 100 (tecido não-tecido), considerando a relação de 20 mg de amostra/$cm^2$. Após o período de incubação, as amostras foram retiradas do rúmen, lavadas em água corrente para a estabilização dos microrganismos e secas por 72 horas em estufa de ventilação forçada com temperatura média de 60ºC. Posteriormente, o material foi submetido à extração com detergente neutro, seguindo a metodologia de Mertens (2002), e o material remanescente foi considerado como parte não digerível (FDNi).

O consumo de MS total foi calculado da seguinte forma:

CMStotal (kg/dia) = [(EF X CIF) – IS] + CMSS

CIV

Em que: EF = excreção fecal (kg/dia), obtida utilizando-se o dióxido de titânio; CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg); CIV = concentração do indicador no volumoso (kg/kg); IS = quantidade do indicar presente no concentrado; e CMSS = consumo de MS do concentrado.

Após os ensaios de consumo e digestibilidade, e da realização das análises químicas, foi realizada o cálculo da composição química da dieta total dos animais (Tabela 5).

**Tabela 5.**Composição da dieta total consumida por novilhos terminados a pasto

| Item (%) | Níveis de torta de dendê (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| Matéria seca | 41,71 | 41,37 | 41,72 | 41,44 |
| Matéria orgânica | 92,57 | 92,51 | 92,51 | 92.58 |
| Matéria mineral | 7,43 | 7,49 | 7,49 | 7,42 |
| Proteína bruta | 14,16 | 13,99 | 13,96 | 13,88 |
| Extrato etéreo | 3,03 | 3,21 | 3,39 | 3,56 |
| Lignina | 3,85 | 4,43 | 4,99 | 5,53 |
| Carboidratos não fibrososo$_{cp}$[1] | 24,01 | 22,71 | 21,82 | 20,22 |
| Fibra em detergente neutro$_{cp}$[2] | 52,96 | 54,16 | 54,90 | 56,45 |
| Fibra em detergente neutro indigestível | 18,53 | 19,37 | 20,07 | 20,79 |
| Fibra em detergente ácido[3] | 34,43 | 35,41 | 35,48 | 37,17 |
| Nutrientes digestíveis totais | 61,71 | 60,84 | 60,08 | 59,32 |

[1]Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; [2]Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; [3]Fibra insolúvel em detergente neutro

Os animais foram pesados no início e final do experimento, e a cada 28 dias, para ajuste do fornecimento do suplemento. As pesagens, inicial e final, foram precedidas por jejum alimentar de 12 horas. O ganho médio diário (GMD) foi determinado pela diferença entre o peso corporal final (PCF) e o peso corporal inicial (PCI), dividida pela duração do período experimental em dias.

A eficiência alimentar (EA) foi calculada por meio da fórmula que segue abaixo:

$$EA = (GMD/CMST)$$

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

## 4. 6- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA CARCAÇA

No último período experimental, quando os novilhos apresentaram peso corporal de 500,10 + 4,41 kg, foram pesados e conduzidos até o frigorífico comercial, onde se procedeu ao abate, após jejum de 24 horas, de sólidos e líquidos, obedecendo ao fluxo de abate normal do frigorífico comercial, na cidade de Itapetinga, localizado no Sudoeste do Estado da Bahia, seguindo normas estabelecidas pela instrução normativa n° 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Logo após o abate, as carcaças foram serradas medialmente pelo esterno e coluna vertebral, originando duas metades semelhantes, que foram pesadas, determinando-se o peso de carcaça quente (PCQ).

O rendimento de carcaça quente (RCQ) foi determinado pela razão entre o peso de carcaça quente e/o peso vivo final (Fazenda e Frigorífico).

Posteriormente, as mesmas foram resfriadas por 24 horas, a 2ºC, novamente pesadas para obtenção do peso e rendimento de carcaça fria. Depois do resfriamento, utilizou-se o lado direito da carcaça para avaliação das características quantitativas, sendo as seguintes variáveis analisadas: peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea, comprimento de perna, espessura do coxão, área de olho de lombo, área de olho de lombo por 100 kg de peso vivo, ratio (razão entre a altura e largura da área de olho de lombo), perda por resfriamento.

O comprimento de carcaça (CC) foi obtido pela distância em centímetros, medida com o auxílio de uma trena, compreendida entre o bordo cranial do osso do púbis e o bordo anterior da primeira costela. O comprimento de perna (CP) foi aferido com o auxílio de um compasso de madeira com pontas metálicas, através do qual se encontrou a distância compreendida entre o bordo anterior do osso do púbis e um ponto médio dos ossos da articulação do tarso. Na sequência, mediu-se esta distância com o auxílio de uma trena.

Com a ajuda do instrumento anteriormente mencionado, obteve-se a espessura de coxão (EC), medindo-se a distância compreendida entre a face lateral e a medial da porção superior do coxão, que posteriormente foi medido com o auxílio de uma trena.

A espessura de gordura subcutânea (EGS) foi determinada com o auxílio de um paquímetro na região do corte, entre 12ª e 13ª costelas, acima do músculo *Longissimus dorsi.*

A área de olho de lombo (AOL) foi determinada no lado direito da carcaça, procedendo-se um corte transversal entre a 12ª e 13ª costelas, expondo-se o músculo *Longissimus dorsi*. A área foi medida com auxílio de um planímetro. A “placa plástica” foi desenvolvida por Luchiari Filho (2000).

Área de olho de lombo por 100 kg de peso vivo ($cm^2$) foi obtida pela equação:

$$AOL_{PCQ} = (AOL)/(PCQ/100).$$

## 4.7 - ANÁLISE ECONÔMICA

Para avaliar a viabilidade econômica da inclusão de 0, 15, 30 e 45% da torta de dendê na matéria seca do concentrado, foram utilizados os indicadores econômicos propostos por Silva et al. (2010) e adaptados por Almeida et al. (2014) e Lins (2015) , e esses estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6.** Indicadores utilizados para a análise da viabilidade econômica da inclusão de 0, 15, 30 e 45% da torta de dendê na matéria seca do concentrado de novilhos mestiços na fase de terminação

| Indicadores | Níveis de torta de dendê (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| [1]Números de animais por tratamento | 10 | 10 | 10 | 10 |
| [2]Período experimental | 226 | 226 | 226 | 226 |
| [3]Peso corporal inicial | 347,10 | 354,10 | 354,70 | 355,30 |
| [4]Peso corporal final | 504,90 | 503,50 | 493,80 | 498,20 |
| [5]Peso corporal médio | 426,00 | 428,80 | 424,25 | 426,75 |
| [6]Área de pastagem (ha) | 3,25 | 3,25 | 3,25 | 3,25 |
| [7]Taxa de lotação ($UA.ha^{-1}$) | 2,91 | 2,93 | 2,90 | 2,92 |
| [8]Ganho médio diário ($kg.dia^{-1}$) | 0,698 | 0,661 | 0,615 | 0,632 |
| [9]Rendimento de carcaça (%) | 49,00 | 49,30 | 49,30 | 50,00 |
| [10]Consumo de suplemento ($kg.dia^{-1}$) | 1,77 | 1,77 | 1,77 | 1,77 |
| [11]Preço do suplemento ($kg.dia^{-1}$) | 1,10 | 1,01 | 0,93 | 0,85 |
| [12] Preço da @ boi magro (compra) | 145,00 | 145,00 | 145,00 | 145,00 |
| [13]Preço da @ boi gordo ( venda) | 145,00 | 145,00 | 145,00 | 145,00 |
| [14]Medicamentos ($R\$.animal^{-1}$) | 8,65 | 8,65 | 8,65 | 8,65 |
| [15]Manutenção da pastagem ($R\$.animal^{-1}$) | 39,04 | 39,04 | 39,04 | 39,04 |
| [16]Impostos ($R\$.animal^{-1}$) | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 |
| [17]Mão de obra ($R\$.ha^{-1}$) | 70,48 | 70,48 | 70,48 | 70,48 |
| [18]Mão de obra ($R\$.animal^{-1}$) | 22,90 | 22,90 | 22,90 | 22,90 |

Em que:

1. Número de animais em cada tratamento (n);

2. Período experimental (dias)

3. 4. 5. Peso corporal inicial e final - obtidos por meio da pesagem dos animais após jejum de 12 horas, e peso corporal médio no período experimental (média aritmética entre PCi e PCf);

6. Área de pastagem ocupada por cada tratamento - dividiu-se a área experimental total pelo número de tratamentos → 13ha / 4 = 3,25ha;

7. Taxa de lotação média – multiplicou-se o peso corporal médio de cada animal pelo número de animais por tratamento, e dividiu-se pela área de pastagem disponível por tratamento, em seguida, dividiu-se por 450 (referente a uma unidade animal (UA)) → TL = [{(PCmédio * 10)/ 3,25}/450];

8. Ganho médio diário dos animais – Dividiu-se o ganho de peso no período experimental pelo número de dias do período de avaliação →(PCfinal – PCinicial) /226;

9. Rendimento de carcaça;

10. Consumo diário de suplemento concentrado por animal, em kg.dia-1 – Obtido por meio do fornecimento do dióxido de titânio (TiO), junto ao suplemento, conforme metodologia descrita anteriormente;

11. Custo por quilograma do suplemento concentrado – obtido com base no preço dos insumos e da respectiva composição, com base na matéria natural, de cada suplemento concentrado; Em que: Milho: R$ 0,82kg; Farelo de soja: R$ 1,98kg; Torta de dendê: R$0,45kg; Ureia: R$1,27 kg; Sal mineral: R$1,36kg;

12. Preço da @ do boi magro (Preço local na época da compra dos animais);

13. Preço da @ do boi gordo em dezembro de 2015, segundo o frigorífico Friboi (Grupo JBS) em Itapetinga-BA.

14. 15. 16. Custos com medicamentos, manutenção de cercas e de pastagens e impostos por animal, de acordo com o ANUALPEC 2013;

17. 18. Custos com mão de obra por hectare e por animal, respectivamente. Valores obtidos de acordo com dados fornecidos pela proprietária da fazenda, onde o estudo foi realizado.

As variáveis de produção e de lucratividade do sistema de produção com a inclusão de 0, 15, 30 e 45% da torta de dendê na matéria seca do concentrado, encontram-se detalhadas abaixo (Lins, 2015):

- Ganho de peso por hectare ($kg.ha^{-1}$), durante o período experimental (226 dias) →ganho médio diário multiplicado pelo número de animais por tratamento e pelo período experimental, dividido pela área ocupada por cada tratamento: (GMD * 10 * 226) / 3,25ha

- Produção de carne por hectare (kg.ha$^{-1}$), durante o período experimental (226 dias) →ganho de peso por hectare multiplicado pelo rendimento de carcaça (RC) considerado.
- Produção de carne por hectare (@.ha$^{-1}$), durante o período experimental (226 dias) → produção de carne em kg.ha$^{-1}$ dividido por 15.
- Consumo de suplemento por hectare (kg.ha$^{-1}$) no período experimental → consumo médio de suplemento (kg.dia$^{-1}$) multiplicado pelo número de animais por tratamento e pelo período experimental, dividido pela área ocupada por cada tratamento: (consumo de suplemento * 10 * 226) / 3,25ha.
- Custo com o suplemento por hectare (R$. ha$^{-1}$) no período experimental → consumo de suplemento por hectare (kg.ha$^{-1}$) multiplicado pelo preço do suplemento (R$.kg$^{-1}$).
- Custo com o suplemento por arroba produzida (R$/@) no período experimental → custo com o suplemento por hectare (R$. ha$^{-1}$) dividido pela quantidade de @ produzida por hectare.
- Custo com mão de obra por hectare (R$. ha$^{-1}$) → Considerando o salário pago aos trabalhadores da fazenda e o rebanho total existente na propriedade, foi possível obter o custo de mão de obra por animal existente em cada tratamento: R$ 70,48 por animal.
- Custo com mão de obra por arroba produzida (R$/@) → custo com mão de obra por hectare dividido pela quantidade de @ produzida por hectare.
- Custos com medicamentos, manutenção da pastagem e impostos por arroba produzida (R$/@) foram calculados de acordo com os dados de custos de produção (R$.ha$^{-1}$), publicados no ANUALPEC 2013, divididos pela quantidade de @ produzida por hectare.
- Custo total por arroba produzida (R$/@) → Somatório dos custos por arroba (R$/@) com: suplemento, mão de obra, medicamentos, manutenção da pastagem e impostos.
- Participação do custo do suplemento no custo total da arroba produzida (%) → custo com o suplemento por arroba produzida (R$/@), dividido pelo custo total da arroba produzida (R$/@), multiplicado por 100.
- Custo total por animal no período experimental (R$. animal$^{-1}$) → consumo total de suplemento (consumo diário * 226), multiplicado pelo preço do suplemento

(R$. $kg^{-1}$), adicionado dos custos com mão de obra, medicamentos, manutenção da pastagem e impostos por animal listados na Tabela 6.

- Custo total por hectare no período experimental (R$. $ha^{-1}$) → custo total por arroba produzida (R$/@) multiplicado pela quantidade de @ produzida por hectare.
- Renda bruta por hectare (R$. $ha^{-1}$) → quantidade de @ produzida por hectare, multiplicada pelo preço da @ do boi gordo (Tabela 6).
- Renda bruta por animal (R$. $animal^{-1}$), somente considerando o ganho de peso no período experimental com o uso da suplementação →Renda bruta por hectare (R$. $ha^{-1}$), multiplicada pela área de pastagem utilizada (3,25ha por tratamento), dividida pelo número de animais por tratamento (10).
- Renda líquida, ou lucro operacional, por hectare (R$. $ha^{-1}$), somente considerando o ganho de peso no período experimental com o uso da suplementação → resultado da subtração entre a renda bruta por hectare e o custo total por hectare, (R$. $ha^{-1}$).
- Renda bruta total por hectare (R$. $ha^{-1}$), considerando o peso corporal final dos animais como o peso de venda ao preço da @ do boi gordo (Tabela 6) → peso corporal final dividido por 30, multiplicado pelo preço da @ do boi gordo (R$145,00), multiplicado pelo número de animais por tratamento (10), dividido pela área de pastagem ocupada por cada tratamento (3,25ha).
- Custo com a compra do boi magro por hectare (R$. $ha^{-1}$) → peso corporal inicial médio dividido por 30, multiplicado pelo preço da @ do boi magro (R$ 145,00 - ANUALPEC 20 13), multiplicado pelo número de animais por tratamento (10), dividido pela área de pastagem ocupada por cada tratamento (3,25ha).
- Capital investido por hectare (R$. $ha^{-1}$) → soma do custo com a compra do boi magro por hectare (R$. $ha^{-1}$) e o custo total por hectare no período experimental (R$. ha-1), considerando os custos com suplemento, mão de obra, medicamentos, manutenção da pastagem e impostos por hectare.
- R$ retornado por R$ investido (R$) → renda bruta por hectare dividida pelo custo total por hectare.
- Taxa de retorno mensal (%) → dividiu-se a renda líquida por hectare, dividida pelo custo total por hectare, multiplicado por 100; em seguida, dividiu-se pelo

período experimental e multiplicou-se por 30 dias → {(Renda líquida ha / Custo total ha) * 100} /226] * 30.

- Retorno do investimento por hectare (R$/ha/226dias), considerando uma aplicação na caderneta de poupança com rendimento médio de 6% ao ano. → capital investido no período por hectare, multiplicado por 6% / 365, em seguida multiplicado pelo período experimental (226dias).
- Percentual de retorno da atividade (%) → renda líquida, dividida pelo capital investido, ambos em R$. $ha^{-1}$, multiplicado por 100.
- Índice de Lucratividade (%) → renda líquida (R$. $ha^{-1}$), dividida pela renda bruta (R$. $ha^{-1}$), multiplicado por 100.

As variáveis econômicas de lucro operacional e índice de lucratividade foram adaptadas por Martin et al. (1998), em que o lucro operacional é o valor monetário obtido com a venda dos animais, que fica disponível após o produtor descontar o custo com alimentação. O índice de lucratividade indica a taxa disponível de recita após o pagamento do custo com alimentação. Para calcular a relação entre a margem de lucro e a receita bruta, considerou-se IL = (LO/RB) x 100, posto que: IL = índice de lucratividade (%), LO = lucro operacional (R$) e (RB) = receita bruta (R$).

Utiliza-se, para efeito de estudo da análise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno).

A expressão para cálculo do VPL é a seguinte:

$$VPL = \sum_{t=0}^{n=i} VF/(1+R)^t$$

em que VPL= valor presente líquido; VF= valor do fluxo, diferença entre entradas e saídas); n= número de fluxos; r= taxa de desconto; t= período de análise ( i=1,2,3...). No cálculo do valor presente líquido, aplicaram-se três de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 4, 8 e 12% ao ano.

Para a taxa interna de retorno, segundo os critérios de aceitação, quanto maior o resultado obtido no projeto, maior a atratividade para sua implantação. Assim, a taxa interna de retorno é o valor de r, que iguala a zero a expressão:

$$VPL = VF_0 + \frac{VF_1}{(1+R)^1} + \frac{VF_2}{(1+R)^2} + \frac{VF_3}{(1+R)^3} + \cdots + \frac{VF_n}{(1+R)^n}$$

em que VF=fluxos de caixa líquido (0,1,2,3,...,n); r= taxa de desconto.

## 4.8 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados de consumo, digestibilidade, desempenho, características físicas da carcaça e comportamento ingestivo foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, a 0,05 de probabilidade de erro, e a análise econômica foi interpretada estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, a 0,10 de probabilidade de erro, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 2001).

Os critérios adotados para escolha do modelo foram o coeficiente de determinação, calculado como a relação entre a soma de quadrados da regressão e a soma de quadrados de tratamentos, e a significância observada dos coeficientes de regressão, por meio do teste F, conforme o modelo:

$$Yijk = m + Ti + eijk,$$

em que: Yijk = o valor observado da variável; m = constante geral; Ti = efeito do tratamento i; Eijk = erro associado a cada observação.

# V RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5.1- FORRAGEM

A disponibilidade de matéria seca total (DMST), matéria seca potencialmente digestível (DMSpd), folhas, colmo e material morto apresentaram valores médios de 5077,78 kg/ha; 4396,68 kg/ha; 2207,22 kg; 1860,70 kg e 1010,65 kg.

A disponibilidade de matéria seca verde (MSV), que é representada pelas folhas e colmos verdes (Figura 2), apresentou uma média de 4067,92 kg MSV/ha, valores acima dos 1.108,3 kg/ha, sugeridos por Euclides et al. (1992) como limitante para a seleção de forragem e desempenho animal.

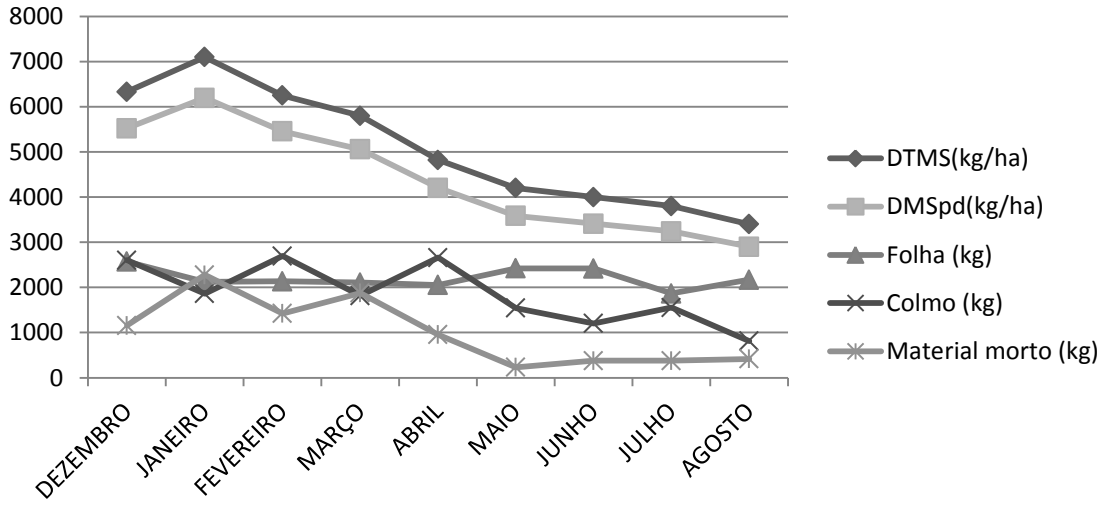


**Figura 2.** Disponibilidade de matéria seca e dos componentes morfológicos da forragem nos respectivos períodos experimentais.

Silva et al. (2009), avaliando publicações científicas sobre a suplementação de bovinos em pastejo, recomendam para forrageiras tropicais oferta de pelo menos 4500 kg, para não comprometer a seletividade da forragem e, portanto, o consumo. A DMST obtida neste trabalho foi superior aos 4500 kg de MS total por hectare, preconizados por Silva et al. (2009), e aos 4.262 kg MS/ha, valor que seriam satisfatórios, segundo Euclides et al. (1992), para garantir um pastejo seletivo. Sendo assim, neste trabalho, o pasto apresentou disponibilidade suficiente para a maximização do consumo de matéria seca, devido ao manejo adequado das pastagens, como o período de descanso do pasto

que foi de 28 dias. O bom resultado de produção de forragem se deve à taxa de acúmulo diário (TAD) de MS de 33,88 kg MS/dia (Tabela 7).

**Tabela 7.** Biomassa residual diária (BRD), taxa de acúmulo diário (TAD), oferta de forragem (OF) e a taxa de lotação (TL) da *Brachiaria brizantha* nos períodos experimentais

| Período | Item | | | |
|---|---|---|---|---|
| | BRD (kgMS/ha/dia) | TAD (kgMS/ha/dia) | OF (kgMS/100kgPC/dia) | TL (UA/ha) |
| Dezembro | 226,07 | 40,00 | 28,76 | 2,30 |
| Janeiro | 253,57 | 30,25 | 27,95 | 2,47 |
| Fevereiro | 223,21 | 38,40 | 26,49 | 2,55 |
| Março | 207,14 | 40,50 | 18,44 | 2,75 |
| Abril | 172,14 | 38,30 | 14,36 | 2,84 |
| Maio | 150,00 | 39,40 | 10,84 | 3,05 |
| Junho | 142,85 | 30,50 | 9,57 | 3,17 |
| Julho | 135,71 | 27,60 | 8,49 | 3,28 |
| Agosto | 121,43 | 20,00 | 7,23 | 3,37 |
| Média | 181,35 | 33,88 | 16,90 | 2,86 |

Segundo Paulino et al. (2008), a evolução natural dos conceitos de condição de pasto é a condução do manejo de pastagem com base na oferta de matéria seca potencialmente digestível (MSpd), sendo que esse conceito envolve a estrutura e a qualidade do pasto, independente da época do ano, que permite melhor precisão da real capacidade de suporte e desempenho animal na área utilizada. A DMSpd encontrada foi 4,40 kg/100 kg de PC e está entre os valores de 4,0 a 5,0 kg de MSpd/100 kg de peso corporal/dia, recomendados por Paulino et al. (2004), para que não haja restrição no consumo do pasto e também no desempenho.

A proporção de matéria seca digestível foi de 86,58% em relação à DMST, valores recomendados por Paulino et al. (2004), para que não haja restrição no consumo do pasto e consequentemente no desempenho. Para otimizar o desempenho produtivo, há necessidade de disponibilidade de MSpd que permita ao animal optar por material de melhor valor nutritivo (Paulino et al, 2004; Detmann et al., 2010; Barros et al., 2014).

Considerando a média do período experimental, a disponibilidade de matéria seca verde (MSV), representada por folhas e colmos verdes, foi de 4.067,92 kg/ha, valor acima dos 1.108,3 kg/ha sugeridos por Euclides et al. (1992), caracterizando um pasto de qualidade, maior digestibilidade e aproveitamento pelos bovinos, sendo que, de acordo com Magalhães et al. (2011), a lâmina foliar constitui um material de alto valor nutritivo para os ruminantes e com uma maior oferta de forragem, e o animal pode selecionar as porções mais nutritivas (lâminas foliares verdes) em detrimento ao material senescente (Baroni et al., 2010), fazendo com que não ocorra restrição à seleção e desempenho animal.

Houve variação na Biomassa residual diária (BRD) e na taxa de acúmulo diário (TAD) no decorrer dos períodos experimentais (Tabela 7), mas não foram capazes de reduzir a oferta de forragem, apresentaram valor médio de 16, 90 kg de MS/100 kg PC dia, sendo maior que os valores de 10 a 12 kg de MS/100 kg PC dia, sugerido por Hodgson (1990), para que não ocorra limitação no consumo de matéria seca do pasto, além de apresentar uma forragem com 9,46% de PB e razão folha colmo de 1,19 durante o período experimental, que propiciou aos animais o consumo das partes nutritivas sem qualquer restrição. O valor de proteína bruta obtido das forragens foram superiores que os 7% recomendado por Van Soest et al. (1994) para suprir as necessidades microbianas de compostos nitrogenados e, consequentemente, a normalidade das suas atividades. Segundo Vieira Júnior et al. (2013), a abundância da forragem presente na pastagem de qualidade influi na resposta animal, tendo em vista que o consumo é influenciado pela oferta de forragem.

A taxa de lotação apresentou uma média de 2,86 UA/ha, variando entre 2,30 a 3,37, devido ao aumento de peso dos animais.

.

## 5.2- CONSUMOS E DIGESTIBILIDADE

Não foi observado efeito significativo (P>0,05) do nível de inclusão de torta de dendê no suplemento concentrado sobre o consumo dos nutrientes avaliados: MS suplemento concentrado (kg/dia e %PC), MS pasto (kg/dia e %PC), MS total (kg/dia e %PC), PB, MO, FDNcp (kg/dia e %PC) e NDT (kg/dia ) (Tabela 8).

**Tabela 8.** Consumos médios diários de nutrientes por novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado

| Item | Nível de inclusão de Torta dendê (%MS) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| CMSsupl(kg/dia) | 1,77 | 1,77 | 1,77 | 1,77 | Ŷ=1,77 | 28,17 | _____ | <0001 | 0,9999 |
| CMSsupl(%PC) | 0,41 | 0,41 | 0,41 | 0,41 | Ŷ=0,41 | 28,76 | _____ | 0,9991 | 0,9966 |
| CMSpas(kg/dia) | 6,86 | 7,14 | 7,16 | 7,27 | Ŷ=7,11 | 22,83 | _____ | 0,4498 | 0,8169 |
| CMSpas(%PC) | 1,56 | 1,63 | 1,63 | 1,64 | Ŷ=1,61 | 13,77 | _____ | 0,3063 | 0,5295 |
| CMStotal (kg/dia) | 8,63 | 8,90 | 8,93 | 9,04 | Ŷ=8,88 | 19,68 | _____ | 0,4821 | 0,8382 |
| CMStotal(%PC) | 1,97 | 2,04 | 2,03 | 2,04 | Ŷ= 2,02 | 11,12 | _____ | 0,3336 | 0,5812 |
| CMO (kg/dia) | 7,94 | 8,19 | 8,21 | 8,30 | Ŷ= 8,16 | 19,29 | _____ | 0,4865 | 0,8254 |
| CPB(kg/dia) | 1,21 | 1,23 | 1,23 | 1,24 | Ŷ=1,23 | 14,88 | _____ | 0,5924 | 0,8699 |
| CEE (kg/dia) | 0,26 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 1 | 15,97 | 0,96 | 0,0049 | 0,6504 |
| CCNF(kg/dia) | 1,94 | 1,89 | 1,83 | 1,71 | 2 | 17,91 | 0,95 | 0,0258 | 0,6419 |
| CFDNcp (kg/dia) | 4,56 | 4,82 | 4,89 | 5,10 | Ŷ=4,84 | 21,90 | _____ | 0,1188 | 0,9167 |
| CFDNcp(%PC) | 1,04 | 1,10 | 1,11 | 1,15 | Ŷ= 1,10 | 12,36 | _____ | 0,0738 | 0,6734 |
| CNDT(kg/dia) | 5,89 | 5,90 | 5,84 | 5,84 | Ŷ=5,87 | 20,95 | _____ | 0,8772 | <0001 |

CMSsupl – Consumo da matéria seca do suplemento concentrado; CMSpas – Consumo da matéria seca do pasto; CMStotal- Consumo da matéria seca total; CMO- Consumo da matéria orgânica; CPB- Consumo da proteína bruta; CEE- Consumo do extrato etéreo; CCNF- Consumo dos carboidratos não fibrosos; CFDNcp- Consumo da fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; CNDT- Consumo dos nutrientes digestíveis totais. CV = Coeficiente de variação (%). P = Probabilidade de erro; L= Linear; Q= Quadrática. 1- Y= 0,264355+0,000877698X; 2- Y= 1,95685-0,00500737X.

O consumo médio diário de matéria seca do pasto (CMSpas) foi de 7,11 kg, que juntamente com o consumo de suplemento (CMSsupl) de 1,77 kg totalizaram um consumo médio total (CMS total) de 8,88 kg, o que em proporção ao PC representaram 1,61%, 0,41% e 2,02%, respectivamente.

Em razão do consumo de matéria seca do pasto e do concentrado (1,77 kg/dia) ser semelhante entre os níveis de inclusão de torta, pressupõe-se que sua adição não proporcionou efeito associativo ou substitutivo sobre o consumo de forragem.

O consumo de matéria seca total (CMS total) é o fator mais importante dentro da nutrição, pois estabelece as quantidades de nutrientes disponíveis para manutenção e produção animal (NRC, 2001), influenciando diretamente o desempenho.

Os consumos de MS total, expresso em kg/dia, e %PC e MO, expressos em kg/dia, foram semelhantes (P>0,05) entre os níveis de inclusão da torta de dendê, provavelmente devido à constituição da fração fibrosa dos suplementos concentrados com a inclusão de torta de dendê até o nível 45%, que apresentou pequeno tamanho de partícula, o que ocasionou trânsito normal da fibra no trato digestório dos novilhos e não promoveu repleção rumino-reticular.

De acordo com Valadares Filho et al. (2010), para bovinos com ganho médio de 750 g/dia, é necessário um consumo de 1,060kg/dia de proteína bruta. Como se pode observar na Tabela 8, em todos os níveis de torta de dendê os animais obtiveram um consumo de proteína maior que o recomendado, sendo que o consumo de PB, expresso em kg/dia, foi semelhante em função dos níveis estudados (P>0,05), uma vez que os suplementos concentrados foram formulados para serem isonitrogenadas e pela semelhança na ingestão de matéria seca observada nos diferentes níveis.

Foi observado efeito linear crescente no consumo de EE (P<0,05), com aumento de 0,00088 kg no consumo de EE (kg MS/dia), para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado (Tabela 8). Este aumento linear no consumo de EE se deve à elevação do teor deste componente nutritivo na dieta, de acordo com a inclusão de torta de dendê (Tabela 5). Embora os animais que receberam o nível de 45% de torta de dendê obtiveram maior consumo de extrato etéreo, esse não foi capaz de comprometer o consumo de matéria seca, pois o maior nível de inclusão de torta de dendê apresentou 3,56% de EE da dieta, sendo o valor abaixo do limite máximo preconizado de 5,0% (Palmquist & Mattos, 2006), o qual é capaz de inibir o crescimento de microrganismos ruminais e recobrir a fibra dos alimentos, reduzindo o consumo de matéria seca.

O consumo de CNF, expressos em kg/dia, apresentou efeito linear decrescente (P<0,05), com uma diminuição de 0,0060 kg para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado (Tabela 8), em decorrência da diminuição nas quantidades desses nutrientes nas dietas (Tabela 5).

Os consumos de FDN (kg/dia e %PC) e NDT (kg/dia) dos animais alimentados com níveis de inclusão de torta de dendê obtiveram valores médios de 4,84 kg/dia, 1,10%PC e 5,87 kg/dia, respectivamente, uma vez que não houve diferença no consumo de matéria seca, pois o consumo de MS determina o nível de ingestão, quantidade de nutrientes e está diretamente relacionado ao atendimento das exigências energéticas dos animais. O consumo de NDT (5,87kg/dia) foi maior que ao preconizado por Valadares Filho et al. (2010), de 4,78kg/dia para bovinos com ganho médio diário de 750 gramas, atendendo, dessa forma, às exigências nutricionais recomendadas.

Os coeficientes de digestibilidade da MS e MO apresentaram comportamento linear decrescente (P<0,05) com o aumento da torta de dendê aos suplementos concentrados (Tabela 9).

**Tabela 9.** Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes da dieta de novilhos a pasto recebendo concentrado contendo diferentes níveis de inclusão de torta de dendê

| Item (%) | Nível de inclusão de Torta de dendê (%MS) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| CDMS | 66,60 | 66,07 | 65,71 | 63,81 | 1 | 5,67 | 0,86 | 0,0214 | 0,4101 |
| CDMO | 68,87 | 67,90 | 65,77 | 64,19 | 2 | 5,21 | 0,98 | 0,0002 | 0,6949 |
| CDFDN | 68,25 | 66,07 | 64,77 | 62,71 | 3 | 7,46 | 0,99 | 0,0004 | 0,9564 |
| CDPB | 68,65 | 62,62 | 60,94 | 59,10 | 4 | 15,56 | 0,89 | 0,0027 | 0,3408 |
| CDEE | 61,98 | 63,44 | 66,88 | 68,42 | 5 | 15,91 | 0,97 | 0,0312 | <0001 |
| CDCNF | 80,15 | 80,10 | 80,09 | 80,56 | Ŷ= 80,22 | 10,12 | -------- | 0,8825 | 0,8825 |
| NDT | 68,22 | 66,22 | 65,48 | 64,17 | 6 | 4,82 | 0,97 | 0,0001 | 0,6300 |

CDMS= coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDMO= matéria orgânica; CDFDN= fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CDPB= proteína bruta; CDEE= extrato etéreo; CDCNF= carboidratos não fibrosos; NDT= Nutrientes digestíveis totais ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; $R^2$= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática; 1- Y=66,8562- 0,0582178X; 2- Y= 69,1131-0,107916X; 3- Y= 68,1382-0,119496X; 4- Y= 67,3738- 0,202082X; 5- Y= 61,7621+0,151816X; 6- Y= 67,9601-0,0859940X

O CDMS e o CDMO diminuíram à medida que se elevou a proporção de torta de dendê no suplemento concentrado, provavelmente, em virtude da redução dos carboidratos não fibrosos que são de rápida e completa disponibilidade no trato gastrointestinal dos ruminantes (Allen & Mertens, 1988) e do aumento nos teores da fibra em detergente ácido (Tabela 5) e nos teores de lignina com a inclusão de torta de

dendê, que podem ser considerados a provável causa da redução na digestibilidade da MS e da MO.

Houve efeito linear negativo dos níveis de inclusão (P<0,05) sobre o coeficiente de digestibilidade de FDNcp, com uma diminuição de 0,119496% para cada unidade de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado (Tabela 9). O decréscimo observado na digestibilidade de FDNcp pode estar associado ao maior teor de lignina nos maiores níveis de inclusão da torta de dendê ( Tabela 5), pois a lignina é um composto fenólico e caracteriza-se por ser um componente indigestível. Sendo um fenilpropanoide, de alto peso molecular, que tem o papel de enrijecer a parede celular, porém, limita a disponibilidade dos carboidratos da parede celular aos microrganismos (Van Soest, 1982).

De acordo com Teixeira (1992), a lignina é ligada firmemente a polissacarídeos das plantas, proporcionando uma forte estrutura, e isso tem uma consequência drástica para a digestibilidade ruminal da fibra.

O coeficiente de digestibilidade da proteína bruta apresentou efeito linear decrescente (P<0,05), com uma diminuição de 0,2021% para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado. A torta de dendê usada possui 76,88% de sua proteína insolúvel em detergente neutro (Tabela 2), ou seja, grande parte da proteína está complexada à parede celular, sendo que 29,61% da proteína estão indisponíveis ao acesso microbiano (PIDA).

Segundo Maciel et al. ( 2012), o aproveitamento da proteína bruta correlaciona-se negativamente com o teor de nitrogênio ligado à fração fibrosa do alimento, o que, possivelmente, contribuiu de forma negativa na degradação ruminal da proteína bruta das dietas contendo torta de dendê.

O coeficiente de digestibilidade de EE aumentou (P<0,05) com os níveis de torta de dendê na dieta, apresentando aumento de 0,1518 unidades para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento, isso pode ser reflexo do aumento do percentual de EE nas dietas e uma melhor digestibilidade do EE presente na torta de dendê.

O elevado valor do coeficiente de digestibilidade do EE foi devido aos componentes lipídicos que compõem esta fração em dietas contendo torta de dendê, que têm níveis bastante satisfatórios de aproveitamento digestivo (Silva et al., 2013).

A torta de dendê apresenta ácidos graxos saturados láurico (C12:0) e palmítico (C16:O), que, juntos, compõem 55,4% dos ácidos graxos totais da sua composição (Silva et al., 2013), porém, há correlação negativa entre a absorção intestinal e a

quantidade de ácidos graxos saturados. Entretanto, a absorção intestinal de fontes saturadas aumenta na presença concomitante de ácidos graxos insaturados, principalmente o ácido oleico (Lima et al., 2011), presente em 13,85% dos ácidos graxos da torta de dendê.

A digestibilidade do CNF não foi influenciada (P>0,05) pela inclusão da torta de dendê, apresentando valor médio de 80,22%. O consumo de carboidrato não fibroso reduziu com a inclusão da torta de dendê e o consumo de proteína bruta foi semelhante (1,23kg), sendo assim, com a semelhança no consumo de PB, foram fornecidos aos microrganismos ruminais a mesma proporção de fontes nitrogenadas necessárias para o crescimento dos microrganismos que degradam carboidratos não fibrosos, uma vez que estes apresentam exigências adicionais em termos de aminoácidos e peptídeos, fazendo com que não houvesse diferença na digestibilidade de CNF.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram influenciados (P<0,05) pela inclusão de torta de dendê na dieta e responderam de forma linear decrescente com uma redução de 0,0859% para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado. Com a inclusão de torta de dendê, também houve o aumento de lignina, assim, segundo Mertens (1994), a proporção dos constituintes da FDN (proporção de hemicelulose, celulose e lignina) influenciou a degradação ruminal dos componentes da parede celular e, consequentemente, a disponibilidade de energia da dieta.

## 5.3- DESEMPENHO

A inclusão da torta de dendê não alterou o desempenho animal, não houve diferença (P>0,05) no peso corporal final, ganho médio diário, ganho peso total e a eficiência alimentar (Tabela 10).

Estes resultados provavelmente estão relacionados ao consumo de MS total, o qual não foi influenciado pela inclusão de torta de dendê (Tabela 8); o consumo de matéria seca é fator importante no desempenho animal, pois determina o aporte de nutrientes para o metabolismo animal (Tabela 10).

Não foi observado efeito (P> 0,05) da inclusão dos níveis de torta de dendê nos suplementos concentrados sobre o ganho médio diário e eficiência alimentar (Tabela 10). Os valores médios destas variáveis foram de 652 g.dia-1 e 0,0749 kg.kg-1, respectivamente.

**Tabela 10.** Valores médios de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), Ganho de peso total (GPtotal) e eficiência alimentar (EA) de novilhos recebendo suplementação com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no concentrado

| Item | Nível de inclusão Torta de dendê (%MS) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| PCI (kg) | 347,10 | 354,10 | 354,70 | 355,30 | $\hat{Y}$= 352,80 | 17,28 | __ | 0,7723 | 0,8680 |
| PCF (kg) | 504,90 | 503,50 | 493,80 | 498,20 | $\hat{Y}$= 500,10 | 14,17 | __ | 0,7684 | 0,8970 |
| GMD (kg) | 0,698 | 0,661 | 0,615 | 0,632 | $\hat{Y}$= 0,652 | 16,45 | __ | 0,1172 | 0,4311 |
| GPtot(kg) | 157,80 | 149,40 | 139,10 | 142,90 | $\hat{Y}$= 147,30 | 16,45 | __ | 0,1172 | 0,4311 |
| EA | 0,0809 | 0,0745 | 0,0692 | 0,0707 | $\hat{Y}$= 0,0749 | 16,16 | __ | 0,1273 | 0,2870 |

ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; $R^2$= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática.;

O ganho médio diário estimado para este estudo foi de 750 g.dia$^{-1}$ (NRC, 2000). Os valores observados no presente estudo estão próximos ao que foi almejado, quando os suplementos concentrados foram formulados, reafirmando a hipótese de que a inclusão de torta de dendê nos suplementos concentrados de novilhos mestiços terminados em pastagens até o nível de 45% não interfere no desempenho dos animais.

A semelhança do consumo de matéria seca total entre os níveis de inclusão de torta de dendê não alterou o consumo de PB e NDT, os quais, como discutido anteriormente, foram capazes de suprir às exigências proteicas e energéticas preconizadas por Valadares Filho et al.(2010), ocasionando semelhança no desempenho dos animais.

As características físicas da carcaça (Tabela 11) não foram influenciadas (P>0,05) pela inclusão da torta de dendê nos suplementos concentrados.

O peso e o rendimento de carcaça quente (Tabela 11) foram semelhantes (P>0,05), possivelmente pela ausência de efeitos sobre o ganho médio diário e peso corporal final (Tabela 10). Segundo Pascoal et al. (2011), o rendimento de carcaça é influenciado pelo peso corporal e pelo peso do trato gastrintestinal. O rendimento de carcaça está próximo da média considerada para bovinos comercializados no Brasil, de 50%, sendo que o rendimento de carcaça é uma característica importante para o frigorífico, por expressar a musculosidade e, para o produtor, pois auxilia na tomada de decisões sobre o momento correto para abater os animais.

**Tabela 11.** Características físicas da carcaça de novilhos mestiços recebendo concentrado com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê

| Item | Nível de inclusão Torta de dende (%MS) | | | | ER | CV (%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| PCQ(kg) | 248,42 | 248,33 | 243,76 | 244,63 | Ŷ=246,29 | 14,05 | __ | 0,7466 | 0,9645 |
| RCQ(kg) | 49,32 | 49,30 | 49,39 | 49,18 | Ŷ=49,30 | 4,06 | __ | 0,9098 | 0,8772 |
| EGC(mm) | 2,52 | 2,60 | 2,63 | 2,80 | Ŷ= 2,64 | 19,24 | __ | 0,3613 | 0,8183 |
| AOL ($cm^2$) | 68,20 | 68,75 | 66,43 | 67,50 | Ŷ= 67,72 | 12,17 | __ | 0,7489 | 0,9442 |
| AOLpcq ($cm^2$) | 26,58 | 28,54 | 29,49 | 28,89 | Ŷ= 28,38 | 13,89 | _ | 0,3253 | 0,4252 |
| Ratio | 0,42 | 0,43 | 0,43 | 0,44 | Ŷ= 0,43 | 9,11 | __ | 0,2868 | 0,8492 |
| EC (cm) | 26,60 | 25,13 | 25,86 | 26,50 | Ŷ= 26,02 | 8,47 | __ | 0,7952 | 0,2348 |
| CC(cm) | 145,20 | 140,63 | 139,57 | 141,33 | Ŷ= 141,68 | 5,69 | __ | 0,4586 | 0,3334 |
| CP(cm) | 69,20 | 71,69 | 67,00 | 73,58 | Ŷ=70,37 | 9,84 | __ | 0,5820 | 0,4801 |

PCQ=Peso de carcaça quente; RCQ= rendimento de carcaça quente; EGC= espessura de gordura de cobertura; AOL$cm^2$= Área de olho de lombo; AOLpcq=Área de olho de lombo por 100kg de peso vivo; EC= Espessura de coxão; CC= comprimento de carcaça; CP= comprimento de perna; ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; $R^2$= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática.

O peso ao abate e os rendimentos são responsáveis pelo valor comercial da carcaça (Kadim et al., 2003), sendo assim, os resultados do presente estudo foram satisfatórios, pois não foi determinada diferença significativa, permitindo, dessa forma, a inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado (Tabela 11).

De acordo com Lopes et al. (2012), o grau de acabamento apresentado pela carcaça pode ser consequência do consumo de matéria seca pelos animais, pois o consumo de energia pode alterar a composição da carcaça em proteína e lipídios. Neste trabalho, os bovinos mestiços não diferiram (P>0,05) quanto ao consumo de matéria seca (Tabela 8), o que ajuda a explicar a semelhança nos valores encontrados na EGS, que foi encontrada média de 2,64 mm. Os valores da EGS estão abaixo dos preconizados pelos frigoríficos, que é gordura de cobertura mínima de 3,0 mm, para evitar perdas no processo de resfriamento (Lucchiari Filho, 2000).

As medidas da área de olho de lombo (AOL) $cm^2$, AOLpcq e ratio, que é a relação entre a altura e largura da área de olho de lombo, não diferiram (P>0,05) entre os níveis de inclusão de torta de dendê nas dietas, cujo valores médios foram de 67,72 $cm^2$ ; 28,3$cm^2$ e 0,43 , provavelmente devido à semelhança observada no desempenho dos bovinos, os quais apresentaram pesos de abate semelhantes, e isso indica, a princípio, a semelhança na deposição de tecido muscular nos animais que consumiram de 0 a 45% de torta de dendê no suplemento concentrado, já que, segundo Van Cleef et

al. (2012), a medida da área de olho de lombo (AOL) realizada no músculo *Longíssimus* é uma medida que reflete a composição cárnea da carcaça e tem se mostrado diretamente relacionada ao total de músculos na carcaça, auxiliando na avaliação do grau de rendimento corpóreo dos cortes de maior valor comercial. O valor de AOLpcq (cm²), cuja média encontrada foi 28,3 $cm^2$, apresentou um valor próximo ao proposto por Luchiari Filho (2000), de um mínimo de AOLpcq (cm²) de 29 $cm^2$.

A espessura de coxão (EC), o comprimento de carcaça (CC) e o comprimento de perna (CP) não foram influenciados pela inclusão (P>0,05) de torta de dendê no concentrado. As médias para as variáveis citadas anteriormente foram 26,02; 141,68 e 70,37 cm, respectivamente, resultados que nos permite perceber que o desenvolvimento corporal dos bovinos foi semelhante e não foi influenciado pela dieta.

## 5.4- COMPORTAMENTOS INGESTIVO

Não houve efeito da inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado (P>0,05), nos tempos despendidos com pastejo, cocho, ruminação e outras atividades, 418,41; 19,81; 481,00; 520,82 min/dia, respectivamente (Tabela 12).

**Tabela 12.** Comportamento ingestivo de novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado

| Item | Nível de inclusão torta de dendê (%MS) | | | | ER | CV (%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| PAS[1] | 418,88 | 420,63 | 417,38 | 416,75 | Ŷ= 418,41 | 5,00 | _____ | 0,7466 | 0,8590 |
| COC[1] | 18,75 | 20,63 | 17,63 | 22,25 | Ŷ= 19,81 | 19,30 | _____ | 0,1741 | 0,2631 |
| RUM[1] | 466,75 | 495,25 | 475,38 | 486,63 | Ŷ= 481,00 | 5,01 | _____ | 0,2512 | 0,2653 |
| OUT[1] | 535,75 | 503,50 | 529,63 | 514,38 | Ŷ= 520,82 | 5,30 | ____ | 0,3370 | 0,3367 |

[1]-Min/dia; PAS- tempo despendido em pastejo; COC- tempo despendido em cocho; RUM- tempo despendido em ruminação; OUT- tempo despendido em outras atividades. ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; R²= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática.

Esses comportamentos podem ser justificados pelo consumo similar da matéria seca do pasto e o consumo fixo de 0,4% PC do suplemento concentrado. De acordo com Van Soest (1994), a forma física da dieta interfere no tempo de ruminação e ingestão, corroborando o resultado deste trabalho, pois os suplementos concentrados apresentavam um pequeno tamanho de partícula da fração fibrosa dos suplementos

fazendo com que não ocorresse repleção ruminal, pois essas atividades são interferidas pelo processo digestivo, absorção e atendimento do requerimento nutricional.

Os números de períodos de pastejo (NPP) e tempo de duração dos períodos de pastejo (TPP) não foram influenciados (P>0,05) pelos níveis de inclusão da torta de dendê nos suplementos concentrados (Tabela 13). Possivelmente, pela semelhança no consumo da matéria seca da forragem e pela facilidade de apreensão da forragem pela expressiva massa de forragem disponível aos animais (5077,78 kg de MS/ha).

O aumento (P<0,05) no número de visitas ao cocho (NPC = 3,68 vezes ao dia) e a semelhança do TPC no nível 45% de inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado (Tabela 13) podem estar relacionados à dificuldade de adaptação dos animais à torta de dendê, fazendo com que os novilhos ingerissem o suplemento concentrado em pequenas quantidades, sem, contudo, interferir no consumo total do concentrado.

**Tabela 13.** Número de períodos e tempos de atividades comportamentais de novilhos a pasto sob suplementação com concentrado, com inclusão de torta de dendê

| Item | Nível de inclusão Torta de dendê (%MS) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| NPP | 12,65 | 11,53 | 12,65 | 12,08 | Ŷ=12,23 | 8,35 | __ | 0,6799 | 0,3998 |
| NPC | 3,05 | 3,58 | 3,65 | 3,68 | 1 | 16,57 | 0,73 | 0,0224 | 0,1796 |
| NPR | 16,03 | 16,85 | 16,00 | 17,08 | Ŷ=16,49 | 7,10 | ---- | 0,1733 | 0,7376 |
| NPO | 22,68 | 22,43 | 24,10 | 24,08 | 2 | 4,34 | 0,72 | 0,0002 | 0,7268 |
| TPP | 33,26 | 36,94 | 33,21 | 34,67 | Ŷ= 34,52 | 10,43 | __ | 0,9209 | 0,3350 |
| TPC | 6,41 | 5,95 | 4,85 | 6,22 | Ŷ= 5,86 | 26,36 | __ | 0,4548 | 0,0692 |
| TPR | 29,27 | 29.48 | 29,91 | 28,63 | Ŷ= 29,32 | 8,93 | __ | 0,6915 | 0,3732 |
| TPO | 23,64 | 22,46 | 21,99 | 21,43 | 3 | 5,80 | 0,95 | 0,0004 | 0,4459 |
| TAT | 437,63 | 441,25 | 435,00 | 439,00 | Ŷ= 438,22 | 4,61 | ___ | 0,9387 | 0,9749 |
| TMT | 904,38 | 936,50 | 910,38 | 925,63 | Ŷ= 919,22 | 3,01 | ___ | 0,3426 | 0,3410 |

Número de períodos de pastejo (NPP); Número de períodos de cocho (NPC); Número de períodos de ruminação (NPR); Número de períodos de ócio (NPO); Tempo de duração dos períodos de pastejo em minutos (TPP); Tempo de duração dos períodos de cocho em minutos (TPC); Tempo de duração dos períodos de ruminação em minutos (TPR); Tempo de duração dos períodos de ócio em minutos (TPO); Tempo de alimentação total em minutos (TAT) e Tempo de mastigação total em minutos (TMT). ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; $R^2$= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática; 1-Y= 3,19500+0,0130000X; 2- Y= 22,4375+0,0391667X; 3- Y= 23,4451-0,0473238X

Não se observou efeito (P>0,05) dos níveis de torta de dendê no número de períodos de ruminação (NPR) e tempo de período de ruminação (TPR), cujas médias foram 16,49 períodos por animal.dia$^{-1}$ e 29,32 min, respectivamente. Esses resultados podem ser explicados pelo consumo de fibra em detergente neutro (FDNcp), que foi semelhante

entre os níveis de inclusão. Em virtude do comportamento do NPR, e como não houve diferença no tempo em que os animais permaneceram ruminando, o TPR foi semelhante.

O NPO foi superior (P<0,05) para os animais que receberam o nível de inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado de 45%. Possivelmente, devido à torta de dendê apresentar pequeno tamanho de partícula, favorecendo uma degradação mais rápida, permitindo ao animal despender de maiores números de períodos de ócio e permanecer menor (P<0,05) tempo em ócio (TPO).

O tempo de alimentação total (TAT) é a soma do tempo despendido em pastejo e alimentação no cocho e, como não houve diferença no tempo despendido em pastejo e não houve redução no tempo despendido em cocho, o tempo de alimentação total não apresentou diferença significativa (P>0,05) com a inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado (Tabela 13).

O tempo de mastigação total (TMT) não foi influenciado (P>0,05) pela inclusão de torta de dendê à dieta, cuja média foi de 919,22min. Isso ocorreu em função dos animais não apresentarem diferença no consumo de matéria seca, consequentemente, não haver diferença nos tempos de ruminação, pastejo e cocho, que somando formam o TMT. E possivelmente a semelhança do tempo de mastigação total foi devido à efetividade da fibra da torta de dendê, que é semelhante aos demais ingredientes, farelo de soja e milho moído, pois o tempo de mastigação destinado para processar o alimento ingerido em partículas pequenas com tamanho satisfatório para que possa deixar o rúmen é semelhante com o verificado pela ausência de efeito (P>0,05) no número de bolos ruminados por dia.

A taxa de bocado foi influenciada de forma quadrática (P<0,05) pela inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado, de forma que, com 23,31% de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado, os animais tiveram 40,48 bocados por segundo (Tabela 14), o que corresponde a menos 3,13 bocados/segundo do que os animais que não receberam torta de dendê no suplemento concentrado.

A taxa de bocado aumentou a partir do ponto de mínima com a inclusão de torta de dendê, provavelmente devido à efetividade da fibra da torta de dendê, ocasionando a taxa de passagem acelerada e o esvaziamento do trato digestório, estimulando o animal a aumentar a sua taxa de bocado.

**Tabela 14.** Aspectos do bocado do comportamento ingestivo de novilhos mestiços recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê

| Item | Nível de inclusão Torta de dendê (%MS) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| TxB | 43,61 | 39,82 | 41,72 | 42,56 | 1 | 7,07 | 0,71 | 0,7672 | 0,0185 |
| NBDeg | 21,87 | 19,60 | 20,84 | 22,34 | 2 | 9,01 | 0,88 | 0,3295 | 0,0035 |
| TDeg | 30,20 | 30,18 | 30,51 | 31,37 | $\hat{Y}$= 30,56 | 7,59 | _____ | 0,2501 | 0,5506 |
| NBD | 18.295 | 16.693 | 17416 | 17684 | 3 | 8,11 | 0,71 | 0,5842 | 0,0445 |
| MMB | 42,42 | 43,08 | 42,59 | 43,37 | $\hat{Y}$= 42,86 | 7,64 | _____ | 0,6126 | 0,9566 |
| TBR | 42,70 | 42,39 | 41,90 | 44,53 | $\hat{Y}$=42,88 | 5,99 | _____ | 0,1787 | 0,0780 |
| BRD | 666,31 | 710,17 | 691,15 | 664,22 | $\hat{Y}$= 682,96 | 8,36 | _____ | 0,7560 | 0,0578 |

TxB- Taxa de bocado (n°/seg); NBDeg (Num/Boc/Deglutição)- Número de bocados por deglutição; TDeg- tempo de deglutição( Tempo/Deglutição); NBD- Número de bocados por dia(Num/Boc/Dia); MMB- Mastigações merícicas por bolo; TBR- tempo por bolo ruminado; BRD- Numero de Bolo ruminado por dia; ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; $R^2$= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática; 1- $Y= 43,2744 – 0,239754X + 0,00514287X^2$; 2-$Y= 21,7042 – 0,170556X +0,00418519 X^2$; 3- $Y= 18156,6 –100,930 X +2,07852 X^2$;

O número de bocados por deglutição apresentou comportamento quadrático (P<0,05) pela inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado, sendo que, com 23,31% de torta de dendê, os animais apresentaram 20,38 bocados por deglutição, que corresponde a 1,96 bocados por deglutição a menos que o nível 45% de torta de dendê, uma diferença irrisória, possivelmente devido à semelhança no consumo de forragem e também no tempo de pastejo.

A variável tempo de deglutição (TDeg) não foi influenciada (P>0,05) pela inclusão, cuja média foi de 30,56s (Tabela 14). Esse resultado pode ter sido ocasionado pela semelhança nas atividades de pastejo.

O número de bocados por dia foi influenciado de forma quadrática (P<0,05) pela inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado, de forma que, com 24,27% de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado, os animais tiveram 16.932,28 bocados por dia (Tabela 14), o que corresponde a 751,72 bocados por dia a menos do que no nível 45%. A partir do ponto de mínima, o número de bocados por dia seguiu a mesma tendência da taxa de bocado, devido à efetividade da fibra da torta de dendê, evitando, assim, a repleção ruminal e estimulando o aumento do número de bocados por dia.

As variáveis números de mastigações merícicas por bolo, tempo por bolo ruminado e número de bolos ruminados por dia não foram influenciadas (P>0,05) pela inclusão de torta de dendê. Esses resultados devem estar, possivelmente, relacionados à atividade de ruminação, que não apresentou diferença (P>0,05) entre os níveis de inclusão, devido à efetividade da fibra dos suplementos concentrados.

Os níveis de inclusão de torta de dendê no concentrado não influenciaram (P>0,05) a eficiência de alimentação e eficiência de ruminação (kg de MS/h e kg de FDNcp/h) (Tabela 15).

Provavelmente, o comportamento dos consumos de MS e de FDN, que não apresentaram diferença com os níveis de inclusão de torta de dendê às dietas (Tabela 15), influenciou a ausência de efeito significativo das eficiências de alimentação e ruminação (Tabela 15) da MS e FDN.

**Tabela 15.** Eficiência de alimentação e ruminação (kg MS e FDNcp/hora) de novilhos mestiços recebendo concentrado com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê

| Item | Níveis de inclusão Torta de dendê (%MS) | | | | ER | CV (%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| Eficiência de alimentação | | | | | | | | | |
| MS (kg de MS/h) | 1,24 | 1,27 | 1,28 | 1,30 | Ŷ=1,27 | 12,09 | __ | 0,3510 | 0,9292 |
| FDN (kg de FDN/h) | 0,65 | 0,69 | 0,70 | 0,74 | Ŷ=0,69 | 13,66 | __ | 0,0657 | 1,0000 |
| Eficiência de ruminação | | | | | | | | | |
| MS (kg de MS/h) | 1,11 | 1,08 | 1,13 | 1,12 | Ŷ=1,11 | 12,74 | __ | 0,7165 | 0,8226 |
| FDN (kg de FDN/h) | 0,59 | 0,58 | 0,62 | 0,63 | Ŷ=0,60 | 14,33 | __ | 0,1782 | 0,8032 |

Possivelmente, a redução de tamanho de partícula da torta de dendê foi insuficiente para alterar as eficiências, já que é um alimento rico em fibra de baixa efetividade. De acordo com Santana Jr. et al. (2013), a eficiência de alimentação representa a velocidade de ingestão dos nutrientes em função do tempo.

## 5.5 - ANÁLISE ECONÔMICA

Em razão do consumo de matéria seca do pasto (7,18 kg/dia) e a matéria seca do concentrado (1,77 kg/dia) serem semelhantes (P>0,10) entre os níveis, pressupõe-se que a adição de torta de dendê ao concentrado não causou efeito associativo ou substitutivo sobre o consumo de forragem (Tabela 16).

O ganho médio diário foi semelhante (P>0,10) entre os níveis de inclusão de torta de dendê, devido à semelhança no CMST, que determina o aporte de nutrientes para o ganho de peso (Tabela 16). Uma vez que não foi observada diferença no CMST e no GMD, os animais apresentaram a mesma conversão alimentar (P>0,10).

A taxa de lotação (Tabela 16) não foi alterada pela inclusão da torta de dendê, que apresentou valor médio elevado de 2, 92 UA/ha, sendo que esse valor foi devido ao uso de suplementos e da oferta da forragem (Tabela 7), permitindo resultados mais competitivos.

**Tabela 16.** Resultados referentes aos consumos, pesos, taxa de lotação e desempenho de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê

| Variável | Níveis de inclusão Torta de Dendê (%) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| CMST | 8,63 | 8,90 | 8,93 | 9,04 | Ŷ=8,88 | 11,94 | - | 0,4157 | 0,8127 |
| CMSF | 6,86 | 7,14 | 7,16 | 7,27 | Ŷ=7,11 | 14,78 | - | 0,4120 | 0,8017 |
| CSU | 1,77 | 1,77 | 1,77 | 1,77 | Ŷ=1,77 | 18,04 | - | 1,0000 | 0,9646 |
| CSUPt | 1231,24 | 1229,37 | 1228,19 | 1231,96 | Ŷ=1230,19 | 18,04 | - | 1,0000 | 0,9646 |
| PCI | 347,10 | 354,10 | 354,70 | 355,30 | Ŷ=352,80 | 17,28 | - | 0,7723 | 0,8680 |
| PCF | 504,90 | 503,50 | 493,80 | 498,20 | Ŷ=500,10 | 14,17 | - | 0,7684 | 0,8970 |
| PCM | 426,00 | 428,80 | 424,25 | 426,75 | Ŷ=426,45 | 15,24 | - | 0,9749 | 1,0000 |
| GMD | 0,698 | 0,661 | 0,615 | 0,632 | Ŷ=0,652 | 16,45 | - | 0,1172 | 0,4311 |
| CA | 12,64 | 13,79 | 14,68 | 14,40 | Ŷ=13,88 | 15,18 | - | 0,1453 | 0,2802 |
| EqUA | 0,950 | 0,953 | 0,943 | 0,948 | Ŷ=0,950 | 15,24 | - | 0,9749 | 1,0000 |
| TxL | 2,91 | 2,93 | 2,90 | 2,92 | Ŷ=2,92 | 15,24 | - | 0,9749 | 1,0000 |
| GAha | 485,54 | 459,69 | 428,00 | 439,69 | Ŷ=453,23 | 16,45 | - | 0,1172 | 0,4311 |
| CARha | 236,85 | 226,49 | 210,56 | 220,30 | Ŷ=223,55 | 15,83 | - | 0,1984 | 0,3753 |
| @ha | 15,79 | 15,10 | 14,04 | 14,69 | Ŷ=14,90 | 15,83 | - | 0,1984 | 0,3753 |

CMST= Consumo de matéria seca total; CMSF= Consumo matéria seca do pasto; CSU= Consumo concentrado (kgMS); CSUPt= Consumo de concentrado no período (kg/ha/X dias); PCI=Peso Corporal inicial (kg); PCF= Peso Corporal final (kg); PCM= Peso Corporal médio no período (kg); GMD= Ganho médio diário (kg); CA=Conversão Alimentar; EqUA= Equivalente UA (UA/cbç); TxL= Taxa de lotação (UA/ha); GAha= Ganho de peso por área (kg/ha/X dias); CARha= Produção de carne por animal (kg/ha/X dias); @ha= ganho de peso em arrobas por hectare no período (@/ha/X dias); ER= equações de regressão; CV= Coeficiente de variação, em porcentagem; R2= Coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= linear; Q= quadrático. 1- Y= 12,9495+0,0411675X.

A semelhança no peso corporal médio dos animais ocasionou o mesmo valor de equivalente unidade animal (EqUA) e a mesma taxa de lotação (TxL), pois cada tratamento utilizou uma área de pastagem de mesmo valor ( 3,25 ha por tratamento).

O ganho de peso por hectare (GANHOha), a produção de carne por hectare (CARNEha) e de arroba por hectare (@ha) não foram alterados pela inclusão da torta de dendê nos suplementos concentrados, acompanhando, assim, o padrão de resposta observado para o GMD.

O custo total com o suplemento no período (CSTSUPTot), o custo com concentrado por @ produzido (CSTSUP@) e o custo total por @ produzido (CSTTOT@) apresentaram efeito linear decrescente (P<0,10), com uma diminuição de R$ 289,32 por período, R$ 15,18 para cada @ produzido e R$ 14,66 do custo total por @ produzido, respectivamente (Tabela 17).

Essas reduções foram alcançadas com a inclusão da torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado, sendo que o maior nível obteve um menor custo com o suplemento concentrado (Tabela 17), devido à substituição de parte da quantidade do milho e do farelo de soja pela torta de dendê (Tabela 2), e com a semelhança na produção de arrobas por hectare, reafirmando a hipótese de que a redução dos custos foi devido à inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado.

**Tabela 17.** Custos da suplementação de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê, e suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação ($R^2$)

| Variável | Níveis de inclusão Torta de Dendê (%) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| CSTSUPTot | 1348,45 | 1246,26 | 1145,24 | 1059,13 | 1 | 17,23 | 1,00 | 0,0021 | 0,9032 |
| CSTSUP@ | 87,99 | 84,81 | 82,49 | 72,81 | 2 | 22,08 | 0,89 | 0,0697 | 0,5733 |
| CSTMO@ | 4,57 | 4,82 | 5,09 | 4,91 | Ŷ=4,85 | 16,59 | - | 0,2679 | 0,4067 |
| CSTTOT@ | 94,77 | 91,96 | 90,04 | 80,11 | 3 | 21,18 | - | 0,0945 | 0,5550 |
| %SUPLE@ | 92,74 | 92,16 | 91,40 | 90,56 | 4 | 1,56 | 0,99 | 0,0009 | 0,7762 |
| CSTMED@ | 1,70 | 1,79 | 1,90 | 1,85 | Ŷ=1,81 | 17,12 | - | 0,2125 | 0,4697 |
| CSTPAS@ | 0,114 | 0,120 | 0,126 | 0,122 | Ŷ=0,120 | 16,59 | - | 0,2679 | 0,4067 |
| CSTIMP@ | 0,395 | 0,416 | 0,439 | 0,423 | Ŷ=0,418 | 16,59 | - | 0,2679 | 0,4067 |
| CSTOani | 472,35 | 439,14 | 406,30 | 378,32 | 5 | 15,84 | 1,00 | 0,0021 | 0,9032 |
| CSTOha | 1452,85 | 1350,82 | 1249,79 | 1164,06 | 6 | 15,86 | 1,00 | 0,0022 | 0,9000 |

CSTSUPTot= custo total com o suplemento no período (R$.ha-1). CSTSUP@= custo com concentrado por arroba produzida (R$.@-1); CSTMO@= custo com mão-de-obra por arroba produzida (R$.@-1); CSTMED@= custo com medicamentos por arroba produzida (R$.@-1); CSTPAS@= custo com manutenção de pastos por arroba produzida (R$.@-1); CSTIMP@= custo com impostos por arroba produzida (R$.@-1); CSTTOT@= custo total por arroba produzida (R$.@-1); %SUPLE@= participação do custo do suplemento no custo total da arroba produzida (%); CSTOani= custo por animal (R$.animal-1); CSTOha= custo por hectare (R$.ha-1); ER= equações de regressão; CV= Coeficiente de variação, em porcentagem; R2= Coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= linear; Q= quadrático; Equações de regressão: 1Ŷ = 1345,12-6,45993X; 2Ŷ =89,2034-0,319113X; 3Ŷ =96,1034-0,305922X; 4Ŷ =92,8111-0,0486152X; 5Ŷ =471,265-2,09948X; 6Ŷ =1449,49-6,444928X;

Houve redução no custo do suplemento concentrado de R$ 1,10 para R$ 0,85 com a inclusão da torta de dendê. E como não houve diferença entre as variáveis consumo de matéria seca total, ganho médio diário e produção de arroba por ha (14,90@.ha-1), pode-se verificar que o suplemento com maior economicidade foi aquele que apresentou maior inclusão de torta de dendê; trata-se de um alimento abundante na região e de menor custo, barateando, assim, o suplemento, podendo ser utilizado como substituto do milho e do farelo de Soja.

De acordo com Socreppa et al. (2015), existe uma relação direta entre a economicidade de sistemas com suplementação e o custo do suplemento, com isso, quanto menor for o preço dos insumos que constituem o concentrado, mais econômico será o sistema de produção.

A produção de arrobas por hectare foi semelhante entre os níveis de inclusão (Tabela 16) e com isso os custos com mão de obra (CSTMO@), custo com medicamentos (R$. $@^{-1}$) (CSTMED@); custo com manutenção de pastos (R$.$@^{-1}$)( CSTPAS@) e custo com impostos (R$.$@^{-1}$) (CSTIMP@) não apresentaram diferença ( P>0,05) entre os níveis de inclusão de torta de dendê ( Tabela 17).

O custo com o suplemento reduziu (P<0,10) com a inclusão de torta de dendê (TD), sendo que o suplemento com 0% representou 92,74% do custo total da arroba produzida no tratamento (%SUPLE@), ao passo que o suplemento com 45% de torta de dendê na MS representou 90,56% do custo total por arroba produzida (Tabela 17). Essa resposta era esperada, uma vez que a torta de dendê foi adquirida ao preço de R$ 0,45 por kg, bem menor que os R$ 0,82 do milho e R$1,98 do farelo de soja. Sendo assim, os subprodutos regionais podem ser utilizados em substituição parcial ou total aos alimentos tradicionais com a perspectiva de reduzir consideravelmente o custo do suplemento.

Essa mesma reposta foi apresentada por Cunha et al. (2012), ao suplementarem vacas mestiças Holandês x Zebu, com 36 meses de idade, as quais receberam quatro dietas contendo 0; 11,34; 22,78 e 34,17% de torta de dendê (TD) com base na matéria seca (MS). Os autores verificaram a diminuição do custo com a alimentação através do aumento da inclusão de torta de dendê nas dietas.

O custo por animal (CSTOani) apresentou redução (P<0,10) com a inclusão de torta de dendê (Tabela 17). Esse resultado é justificado pela maior participação da torta de dendê no suplemento com o maior nível, haja vista que a mesma tem o preço inferior

ao do milho e do farelo de soja. O mesmo comportamento ocorreu com o custo por hectare (CSTOha), que apresentou efeito linear decrescente (P<0,10), devido à semelhança no desempenho dos animais dos diferentes níveis e da mesma área experimental. Esse resultado foi devido ao menor custo do suplemento com o maior nível de inclusão de torta de dendê.

Avaliando a inclusão de glicerina bruta na dieta de animais suplementados a pasto em substituição ao milho, Almeida et al. (2014) observaram uma redução de 13% no custo total por hectare com a inclusão da glicerina bruta, confirmando a importância do uso de alimentos alternativos na intenção de reduzir os custos de produção e aumentar a lucratividade.

Não houve diferença (P>0,10) na renda bruta com o ganho de peso por animal (RBGani) e na renda bruta com o ganho de peso por hectare (RBGha), devido à semelhança no desempenho, peso final dos animais, área de pastagem e o preço do arroba do boi gordo, pois a renda bruta é o produto entre o ganho de peso em arrobas no período, multiplicado pelo preço da arroba (Tabela 18).

**Tabela 18.** Análise econômica da suplementação de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê

| Variável | Níveis de inclusão Torta de Dendê (%) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| RBGani | 744,09 | 711,55 | 661,52 | 691,64 | Ŷ=702,20 | 15,84 | - | 0,1957 | 0,3791 |
| RBGha | 2289,51 | 2189,40 | 2035,44 | 2128,13 | Ŷ=2160,62 | 15,84 | - | 0,1957 | 0,3791 |
| RLha | 836.67 | 838,58 | 785,65 | 964,07 | Ŷ=856,24 | 44,65 | - | 0,5463 | 0,4701 |
| R$re/R$i | 1,60 | 1,64 | 1,67 | 1,90 | Ŷ=1,70 | 22,66 | - | 0,1002 | 0,4520 |
| TxMES | 7,97 | 8,47 | 8,93 | 11,89 | Ŷ=9,31 | 54,96 | - | 0,1002 | 0,4520 |
| LUCTD | 34,64 | 36,58 | 37,90 | 44,71 | 1 | 33,90 | - | 0,0959 | 0,5584 |
| CSTBM | 1677,65 | 1711,48 | 1714,38 | 1717,28 | Ŷ=1705,20 | 17,28 | - | 0,7723 | 0,8680 |
| CAPIV | 6614,85 | 6616,92 | 6524,82 | 6448,00 | Ŷ=6551,15 | 14,32 | - | 0,6574 | 0,8940 |
| RTSUP | 60,05 | 63,80 | 67,26 | 89,56 | Ŷ=70,17 | 54,96 | - | 0,1002 | 0,4520 |

RBGani= renda bruta com o ganho de peso por animal (R$.animal-1 no período); RBGha= renda bruta com o ganho de peso por hectare (R$.ha-1 no período); RLha= receita líquida no período (R$.ha-1); R$re/R$i= Real retornado por Real investido (R$); TxMES= taxa de retorno mensal (%); LUCTD= lucratividade (%); CSTBM= custo com a compra do boi magro (R$); CAPIV= capital investido no período (R$.ha-1); RTSUP= retorno do uso da suplementação a pasto, em %; ER= equações de regressão; CV= Coeficiente de variação, em porcentagem; R2= Coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= linear; Q= quadrático. 1Ŷ =33,7304+0,210114X;

Ao subtrair da renda bruta com o ganho de peso por hectare os custos com a suplementação, obtêm-se a renda líquida por hectare e, embora tenha ocorrido redução no CSTOha, a renda líquida por hectare (RLha) foi semelhante (P>0,10) entre os níveis

(Tabela 18), mostrando a possibilidade de se utilizar até 45% de torta de dendê no suplemento concentrado.

Em ambos os níveis de inclusão da torta de dendê, o retorno de capital investido (R$re/R$i) e a taxa de retorno mensal (TxMES) não apresentaram diferença estatística (P>0,10),sendo que para cada real investido no grupo de animais que não recebeu torta de dendê no concentrado, o retorno foi de R$ 1,60, aumentando para R$ 1,90 no nível de 45% de torta de dendê na MS do concentrado. Esse resultado demonstra que, com a inclusão da torta de dendê, foi investido menor quantidade de dinheiro e o retorno foi maior que o investido (Tabela 18).

A lucratividade (LUCTD) aumentou (P<0,10) com a inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado e passou de 34,64% no nível 0% de inclusão para 44,71% ao nível de 45% de inclusão de torta de dendê. Esse resultado comprova que a torta de dendê foi eficiente em aumentar a lucratividade do sistema, pois ela é uma alternativa economicamente viável por ter um preço inferior ao dos alimentos convencionais.

O custo com a compra do boi magro (CSTBM), nos diferentes níveis de inclusão de torta de dendê, não apresentaram diferença significativa (P>0,10), pois, no início do período experimental, o peso corporal inicial dos animais foi semelhante entre os níveis de inclusão (Tabela 18).

Embora o custo por hectare tenha apresentado efeito linear decrescente com o aumento dos níveis de inclusão de torta de dendê, o capital investido no período (CAPIV) não apresentou diferença estatística (P>0,10) entre os níveis (Tabela 18).

O percentual de retorno da atividade de suplementação (RTSUP) não apresentou diferença significativa (P>0,10) entre os níveis de inclusão de torta de dendê (Tabela 18), resultado esperado, uma vez que a RLha não foi influenciado pelos níveis de torta de dendê.

A TIR, assim como a lucratividade, aumentou (P<0,10) com a inclusão da torta de dendê ao suplemento concentrado, sendo positiva em todos os níveis de inclusão, demonstrando a viabilidade do uso da torta de dendê em substituição ao milho e farelo de soja (Tabela 19).

Os valores da TIR permite avaliar a viabilidade econômica de um projeto, funcionando como uma análise complementar à análise do VPL, sendo que a implementação de um projeto torna-se mais atraente, quanto maior for o valor da TIR (Almeida et al., 2014) . Dessa forma, diante dos valores observados, o suplemento com o nível de 45% de torta de dendê apresenta maior atratividade de implantação.

**Tabela 19.** Retorno da atividade, taxa interna de retorno e valor presente líquido dos concentrados contendo diferentes níveis de torta de dendê de novilhos mestiços suplementados a pasto

| Variável | Níveis de inclusão Torta de Dendê (%) | | | | ER | CV(%) | $R^2$ | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 15 | 30 | 45 | | | | L | Q |
| TIR | 12,18 | 12,93 | 13,56 | 17,52 | 1 | 49,36 | - | 0,0983 | 0,4692 |
| VPL4 | 804,32 | 807,65 | 756,90 | 934,00 | $\hat{Y}$=825,72 | 45,81 | - | 0,5311 | 0,4721 |
| VPL8 | 772,66 | 777,37 | 728,75 | 904,57 | $\hat{Y}$=795,84 | 47,04 | - | 0,5162 | 0,4747 |
| VPL12 | 741,66 | 747,72 | 701,18 | 875,76 | $\hat{Y}$=766,58 | 48,32 | - | 0,5015 | 0,4768 |

TIR= taxa interna de retorno, em %; VPL4; VPL8 e VPL12= valor líquido presente com taxas mínimas de atratividade igual a 4, 8 e 12% ao ano, respectivamente; ER= equações de regressão; CV= Coeficiente de variação, em porcentagem; $R^2$= Coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= linear; Q= quadrático. 1$\hat{Y}$ =0,115540+0,0110938X;

Os suplementos com os níveis de zero até 45% de torta de dendê na MS apresentaram valores de TIR superiores ao rendimento médio da caderneta de poupança (0,5% ao mês – 6% ao ano), mostrando que é viável a utilização da técnica de suplementação de animais terminados a pasto.

O VPL corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de caixa de um projeto, atualizados à taxa ou às taxas de desconto do período em questão (Almeida et al. 2014).

O valor presente líquido da atividade (VPL) foi calculado considerando três valores de taxa mínima de atratividade (TMA), que foram: 4, 8 e 12% ao ano, respectivamente (Tabela 19). Sendo que, nas três situações, o VPL não apresentou diferença estatística (P>0,10), assim, para todos os níveis, o VPL foi positivo, devido à diminuição dos custos com alimentação, reduzindo o custo total do sistema.

# VI- CONCLUSÃO

Pelos resultados produtivos e econômicos observados neste trabalho, recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

# VII- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A.; EDUARDO, J.L.P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.260-258, 2008.

ABUBAKR, A.R.; ALIMON, A.R.; YAAKUB, H.; ABDULLAH, N.; IVAN, M. Growth, nitrogen metabolism and carcass composition of goats fed palm oil by-products. **Small Ruminant Research**, v.112, n. 1, p. 91-96, 2013.

ALLEN, M.S.; MERTENS, D.R. Evaluating constraints on fiber digestion by rumen microbes. **Journal of Nutrition**, v.118, n.1, p.261-270, 1988

ALIMON, A.R. The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feed. Palm Oil Developments 40. **Malaysin Palm Oil Board**. p.12-14. 2005.

ALMEIDA, V.V.S, SILVA, R.R., QUEIROZ, A.C; OLIVEIRA, A.C.; SILVA, F.F, ABREU FILHO, G.; LISBOA, M.M.; SOUZA, S.O. Economic viability of the use of crude glycerin supplements in diets for grazing crossbred calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**,V.43, n.7,p. 382-389, 2014.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 20th. São Paulo, SP, BR: Instituto FNP, 2013. 359.

Association of Official Analytical chemists. **Official methods of analysis.** 15 ed. Washington. AOAC. 1990. 1018 pp.

AZEVÊDO, J.A.G.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E.; PINA, D.S.; PEREIRA, L.G.R.; OLIVEIRA, K.A.M.; FERNANDES, H.J.; SOUZA, N.K.P. Predição de frações digestíveis e valor energético de subprodutos agrícolas e agroindustriais para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.391-402, 2011.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. L. S.; ANGHINONI, I.; LOPES, M. L.T.; THUROW, J. M. 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.

BARCELOS, E.; CHAILLARD, H.; NUNES, C.D.M.; MACÊDO, J.L.V.; RODRIGUES M. do R.L.; CUNHA, R.N.V. da.; TAVARES, A.M.; DANTAS, J.C.R.; BORGES, R. de S.; SANTOS, W.C. dos. **A cultura do dendê**. Brasilia : EMBRAPA-SPI, 1995. 68p. (Coleção Plantar, 32). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/100649/1/00013560.pdf>. Acesso em: 21 Jan. 2015.

BARDUCCI, R.S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C.A.C.; BORGHI, É.; PUTAROV, T.C.; SARTI, L.M.N. Produção de Brachiaria brizantha e Panicum maximum com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.211-222, 2009.

BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B.; QUEIROZ, A.C.; SVERZUT, C.B.; MENDONÇA, B.P.C. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.373-381, 2010.

BARROS, C. S.; DITTRICH, J. R.; MONTEIRO, A. L. G.; PINTO, S.; WARPECHOWSKI, M. B. Técnicas para estudos de consumo de alimentos por ruminantes em pastejo: revisão. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 2, p. 5-24, 2010.

BARROS, B. B.; FERNANDES, L. O. Torta de dendê: alimento alternativo para nutrição de ruminantes no Pará. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 3, 2013.

BARROS, L.V.; PAULINO, M.F.; MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E.; ALMEIDA, D.M.; MARTINS, L.S.; SILVA, A.G.; LOPES, S.A.; MÁRQUEZ, D.E.C.; CARDENAS, J.E.G. 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 Ágrarias**, Londrina, v.35, n.4, suplemento, p.2655-2672, 2014.

BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plantes**. London: Longman, 1977. 475p.

BONFIM, M.A.D.; SILVA, M.M.C.; SANTOS, S.F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de Biodiesel na alimentação de caprinos e ovinos. In: III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. **Anais...** João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. **Compêndio brasileiro de alimentação animal**. São Paulo: ANFAR/CBNA/SDR, p.204, 2005.

BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, F.K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D.A.G.; ROSO, D. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.

BRINGEL, L.M.L.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, V.L.; BOMFIM, M.A.D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A.C.H.; LÔBO, R.N.B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. 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, A.G. Grazed pastures parameters: I. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agriculture Science**, v.67, p.211-216, 1996.

CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégicas de suplementação no período das aguas e da seca**. Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p. 411-420, 2007.

CABRAL, C. H. A.; BAUER, M. O.; CARVALHO, R. C.; CABRAL, C.E.A.; CABRAL,W.B. Desempenho e viabilidade econômica de novilhos suplementados nas águas mantidos em pastagem de capim Marandu. **Revista Caatinga**, v.24, n.3, p.173-181, 2011.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R.; SILVA, H.G.O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.39, n.9, p.919-925, Set. 2004.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, H.G.O.; VELOSE, C.M.; SILVA, R.R. aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.103-110, 2007.

CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O.G.; FERNANDES, F.É.P.; CECON, P.R.; AZEVEDO, J.A.G. Fracionamento de proteínas de silagem de capim-elefante emurchecido ou com farelo de cacau. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.3, p.648-656, 2008.

CHIN, F.Y. Utilization of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia. In: ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC, 26., 2002, Subang Jaya, Malaysia. **Anais…** Subjang Jaya, Malaysia: FAO, 2002. p. 137-144.

COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO – **CONAB. (2010).** Disponível em: <http://conab.gov.br/conabweb/download/safra> Acesso em: 15 Fev. 2015.

CONCEIÇÃO, H.E.O.; MULLER, A.A. Botânica e morfologia do dendezeiro. In: VIÉGAS, I. J. M.; MULLER, A. A. (Eds.) **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000.

CORREIA, B.R. **Tortas oriundas da produção de biodiesel em substituição ao farelo de soja na dieta de novilhos Holandês X Zebu**. 2010. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 2010.

CORREIA, B.R.; OLIVEIRA, R.L.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; OLIVEIRA, G.J.C.; LIMA, F.H.S.; OLIVEIRA, P.A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.356-363, 2011.

CORREIA, B.R.; OLIVEIRA, R.L.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; OLIVEIRA, G.J.C.; LIMA, F.H.S.; OLIVEIRA, P.A. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de novilhos alimentados com tortas do biodiesel. **Archivo de Zootecnia**, v.61, n.233, p.79-89, 2012.

COSTA, M. A. L.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; PAULINO, P.V.R.; MORAES, E.H.B.K.; MAGALHÃES, K.A. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 268-279, 2005.

COSTA, D. A. **Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental**. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias, UFPA. Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CARVALHO, I.P.C.; MONTEIRO, L.P. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo durante o período das aguas sob suplementação com fontes de compostos nitrogenados e de carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, c.40, n.8, p.1788-1798, 2011.

CUNHA, O. F. R., NEIVA, J. N. M., MACIEL, R. P., MIOTTO, F. R. C., NEIVA, A. C. G. R., RESTLE, J. Avaliação bioeconômica do uso da torta de dendê na alimentação de vacas leiteiras. **Ciência Animal Brasileira**, 13, 315-322, 2012.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C. et al. **Métodos para análise de alimentos – INCT – Ciência Animal**. Instituto nacional de ciência tecnologia de ciência animal. 2012, Cap. 15 pag. 205.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; CECON, P. R.; CAMPOS, S. De, VALADARES FILHO; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. Da S.; LEÃO, M. I.; LANA, R. De P.; PONCIANO, N. J. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1371-1379, 2005.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa, MG. **Anais…** Viçosa, MG: DZO-UFV, 2010. p.191-240.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA RONDÔNIA. **Rondônia discute biodiesel com uso de dendê**. (2014). Disponível em: <http://procitropicos.org.br/UserFiles/File/Release_1310biodisel%20_2>. Acesso em 21 Fev. 2015.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

FEREIRA, A.C.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P. de; SILVA, R.L.N.V.; OLIVEIRA, P.A. de. Intake, digestibility and intake behaviour in

cattle fed different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba**, Córdoba, v.17, n.3, p.3105-3112, Set./Dec. 2012.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de Braquiaria brizantha cv. Marandu. **Ciência e Agrotecnologia** , v.34, n.1, p.240-248, 2010.

FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALE, S.M.L.R. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1443-1453, 2007.

FONTES, J.G.G.; FAGUNDES, J.L.; BACKES, A.C.; BARBOSA, L.T.; CERQUEIRA, E.S.A.; SILVA, L.M.; MORAIS, J.A.S.; VIEIRA, J.S. Acúmulo de massa seca em cultivares de Braquiaria brizantha submetida a intensidades de desfolhação. . **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, 2014.

FURLAN JÚNIOR, J.; KALTNER, F. J.; AZEVEDO,G. F. P.; CAMPOS, I. A. Biodiesel: porque tem que ser dendê. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, Palmasa, 2006. 205 p.

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

HALL, M. B. Challenges with non-fiber carbohydrate methods. **Journal of Animal Science**. v.81, p.3226–3232, 2003.

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

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.15, n.76, p.663-670, 1975.

HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J.; SIMIONI, T. A.; JUNIOR GOMES. F.; FERREIRA, V.B.; SILVA, H.M. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, v.02, n.02, p.119-130, 2014.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J. D. (Ed.). **Herbage intake handbook. Hurley: British Grassland Society**, p 113-138. 1982.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L.T. (Ed.) Measurement of grassland vegetation and animal production. **Aberustwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux**. 1978, p.96-102.

KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; AL-AJMI, D.S.; AL-MAQBALY, R.S.; SAGRI, N.M.; RITCHIE, A. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Meat Science**, v.66, p.203-210, 2003.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology, v.57, p.347-358, 1996.

LIMA, L.S.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; GARCEZ NETO, A.F.; BARBOSA, L.P.; BORJA, M.S. Production performance of lactating dairy cows at pasture fed concentrate supplemented with licuri oil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.2852-2857, 2011.

LINS, T.O.J.D. **Suplementação para bovinos mestiços recriados a pasto no período seco do ano.** 2015. 135p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga- Ba.

LOPES, M. A., CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: UFLA. 2002. 47p. (Boletim Agropecuário, 47).

LOPES, L.S.; LADEIRA, M.M.; MACHADO NETO, O.R.; PAULINO, P.V.R.; CHIZZOTTI, M.L.; RAMOS, E.M.; OLIVEIRA, D.M. Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos red Norte e nelore terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.41, n.4, p.970-977, 2012.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1ª ed. São Paulo, p. 134, 2000.

MACIEL, R.P.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V.L.; CUNHA, O.F.R.; PAIVA, J.; RESTLE, J.; MENDES, C.Q.; LÔBO, N.B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.698-706, 2012.

MACOME, F.M.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; ARAUJO, G.G.L.; JESUS, I.B.; BORJA, M.S. Consumo de nutrientes em cordeiros alimentados com torta de dendê. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5, 2008, Aracajú. **Anais...** Aracajú: Simpósio nordestino de produção animal, 2008, p.1-3.

MACOME,F.;OLIVEIRA, R.L. ; BAGALDO, A. R.; ARAÚJO, G. G. L. ; BARBOSA, L. P.; SILVA, M. C. A. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed diets containing different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba**, v. 16, n. 3, 2659-2667, 2011.

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; SOUSA, R.S.; SILVA, F.F.; BONOMO, P.; VELOSO, C.M.; MAGALHÃES, D.M.A.; PEREIRA, J.M. Composição bromatológica e concentrações de nutrientes do capim braquiária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.893-907, 2011

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA , H. **Sistema integrado de custos agropecuários** – CUSTAGRI. Informações econômica. v.28, p.7-28, 1998.

MEIRELLES, P. R. de. L.; MOCHIUTTI, S. **Formação de pastagens com capim marandú (Brachiaria brizantha cv. Marandú) nos cerrados do Amapá**. Recomendações Técnicas, n. 7, p.1-3, Embrapa Amapá, 1999.

MENDES, F.B.L.; SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; CARDOSO, E.O.; NETO, A.L.R.; OLIVEIRA, J.S.; COSTA, L.T.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; PINHEIRO, A.A. Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de Brachiaria brizantha recebendo diferentes teores de concentrado na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, 2013.

MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake**. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos 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.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K. Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p. 1278-1284, 2012.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; HOPKINS, D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**. Savoy, v.77. suppl. 2, p.122-135. 1999.

MOURTHE, M.H.F.;REIS, R.B.; LADEIRA, M.M.; SOUZA, R.C.; COELHO, S.G.; SATURNINO, H.M. Suplemento múltiplo com ionóforos para novilhos em pasto: consumo , fermentação ruminal e degradabilidade in situ. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.129-135, 2011.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 2000. 450p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7.ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001. 381p.

NOLLER, C. A.; NASCIMENTO JR, D.; QUEIROZ, D.S.; et al. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 13, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.151-184, 1996.

OLIVEIRA, A. C. B. PEZZATO, L.E.; BARROS, M.M.; PEZZATO, A.C.; SILVEIRA, A.C. Torta de dendê em dieta para a tilápia-do-nilo: desempenho produtivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 443-449, 1997.

OLIVEIRA, P.A.; OLIVEIRA, R.L.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, O.L.; LEITE, M.C.P.; CORREIA, B.R.; FERREIRA, A.C.; SANTANA FILHO, N.B. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de novilhos submetidos a dietas com torta de amendoim. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.66, p.861-869, 2014.

ØRSKOV, E.R.; C. FRASER. 1975. The effects of processing of barley-based supplements on rumen pH, rate of digestion, and voluntary intake of dried grass in sheep. **British Journal of Nutrition**. P.34:4993, 1975.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). Nutrição de ruminantes. Jaboticabal, Funep, p.287-310, 2006.

PARDO, R. M. P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.I.; MONKS, P.L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.

PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N.; VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; SANTOS, J.P.A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.82- 92, 2011 (suplemento especial).

PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DE MORAES, E.H.B.K.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, p.153-196, 2002.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E.H. B. K.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. S.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; VALADARES FILHO, S. C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SYMPOSIUM OF BEEF CATTLE PRODUCTION, 4., 2004, Viçosa, MG. **Proceedings...** Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia/UFV, 2004. p. 93-139.

PAULINO, M. F.; ZAMPERLINI, B.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K. de; FERNANDES, H. J.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; PAIXÃO, M. L.; ACEDO, T. S.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de precisão em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5., 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2006. p. 361-412.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. IN: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2008. p. 275-306.

PIMENTEL, L.R.; SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; SCHIO, A.R.; RODRIGUES, E.S.O.; OLIVEIRA, P.A. Feeding behavior of lactating cows fed palm kernel cake in the diet. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.37, p.83-89, 2015.

PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM,C.C.; CECATO, U.; PARIS, W.; MOURO, G.F. Suplementação de bovinos em pastagem *de Coastcross ( Cynodon dactylon* (L.)Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.792-800, 2004.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PÁSCOA, A.G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 147-159, 2009 (Supl. Especial).

RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PAIVA, F.H.P.; SOUZA, C.L.; CASTRO, F.A.B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

RIBEIRO, J. do S.; LADEIRA, M.M.; MACHADO NETO, O.R.; CAMPOS, F.R. Consumo alimentar e sua predição pelos sistemas NRC, CNCPS e BRCorte para tourinhos zebuínos confinados. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.4, p. 802-810, 2012.

ROCHA JÚNIOR, V.R.; VALADARES FILHO, S.C.; BORGES, A.M.; MAGALHÃES, K.A.; FERREIRA, C.C.B.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p. 473-479, 2003.

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; AZEVEDO, G.P.C. de; BRAGA, E. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e digestibilidade de concentrados. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1996, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza, 1996. p.292-293.

RUSSELL, J.B., J.D. O'CONNOR, D.G. FOX, P.J. VAN SOEST, AND C.J. SNIFFEN. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. I. **Ruminal fermentation. Journal Animal Science**, v. 70, n.11, p.3551-3561, 1992.

SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; PILÓ-VELOSO, D. et al. Estudos de caracterização química das ligninas dos resíduos agrícolas de milho e soja. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa - MG. **Anais...**Viçosa: SBZ, 2000. (CD-ROM).

SALIBA, E.O.S.; NANJARO, A.; FERREIRA, W.M. Avaliação da lignina de madeira moída do Pinus e da lignina purificada e enriquecida do Eucaliptus grandis (Lipe®), como indicadores externos em experimentos de digestibilidade aparente para coelhos em crescimento. In: Telecoferência Sobre Indicadores em Nutrição Animal, Belo Horizonte. **Anais…** Belo Horizonte: Escola de Veterinária/UFMG, P. 23-25, 2005.

SANDERS, D.M.; OLIVEIRA, R.L.; MOREIRA, E.L.T.; JUCÁ, A.F.; SILVA, T.M.;

PINTO, L.F.B.; MACOME, F.M.; BAGALDO, A.R.; ESTRELA-LIMA, A. Morfometria da mucosa ruminal de cordeiros Santa Inês alimentados com níveis de torta de dendê (Elaeis guineensis), oriunda da produção do biodiesel. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.1169-1178, 2011.

SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; BARROSO, D.S.; PINHEIRO, A.A.; ABREU FILHO, G.; CARDOSO, E.O.; DIAS, D.L.S.; TRINDADE JÚNIOR, G. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.1, p.367-376, 2013.

SILVA, R.R.; CARVALHO, P. C. F.; MAGALHÃES, FF; PRADO, I.N.; FRANCO, S.L.; VELOSO, C.M.; CHAVES, M.A.; PANIZZA, J.C.J. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, p. 63-74, 2005.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; CARVALHO, G.G.P.; CEZÁRIO, A.S. Farelo de cacau ( Theobroma cacao L.) e Torta de Dendê ( Elaeis guineenses, Jacq) na Alimentação de cabras em Lactação : Consumo e produção de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p. 1786-1794, 2005.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; FRANCO, I. L.; ALMEIDA, V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 55, n. 211, p. 293-296, 2006.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, F. F.; DIAS, D. L. S. 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, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V., SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. 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, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; SANTANA JUNIOR, H.A.; SOUZA, D.R. de, DIAS, D.L.S.; PEREIRA, M.M.; MARQUES, J.A.; PAIXÃO, M.L. Novilhos nelore suplementados em pastagens: consumo, desempenho e digestibilidade. **Archivo de Zootecnia**, v.59, n.228, p. 549-560, 2010.

SILVA, R.L.N.V. **Torta de dendê, oriunda da produção de biodiesel, no suplemento de vacas em lactação a pasto**. 2011. 127p. Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) – Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador.

SILVA, R. L. N. V.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, O.L.; LEÃO, A.G.; CARVALHO, G.G.P.; FERREIRA, A.C.; PINTO, L.F.B.; PEREIRA, E.S. Palm kernel cake for lactating cows in pasture: intake, digestibility, and blood parameters. **Italian Journal of Animal Science**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 257- 264, 2013.

SILVA-MARQUES, R . P.; ZERVOUDAKIS, J. T.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; CABRAL, L. S.; ALEXANDRINO, E.; MELO, A. C. B.; SOARES5, J. Q.; DONIDA, E. R.; SILVA, L. R. P.; Suplementos múltiplos para novilhas de corte em pastejo no período Seco. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n. 1, p. 525-540, jan./fev. 2015.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. braquiária; In: FAO. **Tropical grasses. Rome**, 1990. p.234-262.

SMITH, A.M.; REID, J.T. 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**, v.38, n.5, p.515-524, 1955.

SOCREPPA, L. M., MORAES, E. H. B. K. D., MORAES, K. A. K. D., OLIVEIRA, A. S. D., DROSGHIC, L. C. A. B., BOTINI, L. A., & STINGUEL, H. Crude glycerin for beef cattle at pasture in rainy season: productive and economic viability. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal,** v. 16, n.1,p.232-243, 2015.

SOUZA, A.L.; GARCIA, R.; VALADARES, R.F.D.; PEREIRA, M.L.A.; CABRAL, L.S. E VALADARES FILHO, S.C.V. Casca de café em dietas para vacas em lactação: balanço de compostos nitrogenados e síntese de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1860-1865, 2006.

SOUSA, J.P.L.; SANTOS NETA, E.R.; MACIEL R.P.; SOUSA, J.T.L.; RODRIGUES, K.F.; VAZ, R.G.M.V. Uso da torta de dendê em dietas para animais de produção. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 6, Ed. 111, Art. 751, 2010.

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras: FAEPE, 239p, 1992.

TONELLO, C.L.; BRANCO, A.F.; TSUTSUMI, C.Y.; RIBEIRO, L.B.; CONEGLIAN, S.M.; CASTAÑEDA, R.D. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.33, n.2, p.199-205, 2011.

VALADARES FILHO, S. D. C., MORAES, E. H. B. K., DETMANN, E., PAULINO, M. F., VALADARES, R. F. D., MORAES, K. A. K., MARCONDES, M. I. Perspectivas do uso de indicadores para estimar o consumo individual de bovinos alimentados em grupo. In: GONZAGA NETO, S.; COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C.; CASTRO, J.M.C. (Org.). **Anais** do Simpósio da 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. João Pessoa: SBZ: UFPB, 2006a, v. 35, p.291-322.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JUNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. CQBAL 3.0.Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa/Suprema Gráfica Ltda, 2006b. 297p. Disponível em:< www.ufv.br/cqbal>. Acesso em 21 Out. 2015.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L.; FURTADO, T.; AMARAL, H. F., MARCONDES, M.I.; PAULINO, P.V.R.; PEDROSO, K.M.

Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados. BR-Corte. 2.ed. Viçosa: UFV,DZO, 2010. 193p.

VALENTE, T.N.P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; CUNHA, M.; QUEIROZ, A.C.; SAMPAIO, C.B. In situ estimation of indigestible compounds contents in cattle feed and feces using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.666-675, 2011.

VAN CLEEF, E.H.C.B., EZEQUIEL, J.M.B., GONÇALVES, J.S., FONTES, N.A., OLIVEIRA, P.S.N., STIAQUE, M.G. Fontes energéticas associadas ao farelo de girassol ou à ureia em dietas para novilhos. **Archivos de zootecnia**, vol. 61, n. 235, p. 415-423. 2012.

Van SOEST, T.J. **Nutritional Ecology of the Ruminants**. OB Books Inc. Corvallis, Oregon, 1982. 374p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VIEIRA JUNIOR, L. C.; CABRAL, L.S.; FACTORI, M. A.; RIBEIRO, F. A.; ARRIGONI, M.B.; COSTA, C. Características da forragem que implicam no comportamento e consumo de ruminantes. Veterinária e Zootecnia, v.20, n.2 ,p.183-192, 2013.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Proceedings… Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

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

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the doublesampling method. **Journal of the American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1994.

ZINN, R.A.; GARCES, P. Supplementation of beef cattle raised on pasture: biological and economical considerations. In: Simpósio de produção de gado de corte, 2006, Viçosa, MG. **Anais…** Viçosa, MG: UFV; DZO, p.1-14, 2006.