



**TORTA DE DENDÊ EM DIETAS PARA NOVILHAS DE  
CORTE TERMINADAS A PASTO**

**FERNANDO ROSSA**

2019



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

**TORTA DE DENDÊ EM DIETAS PARA NOVILHAS DE CORTE  
TERMINADAS A PASTO**

Autor: Fernando Rossa  
Orientador: Dr. Robério Rodrigues Silva

ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
Março de 2019

**FERNANDO ROSSA**

**TORTA DE DENDÊ EM DIETAS PARA NOVILHAS DE CORTE  
TERMINADAS A PASTO**

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

Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva  
Co-orientador: Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
Março de 2019

636.085 Rossa, Fernando.

R739t Torta de dendê em dietas para novilhas de corte terminadas a pasto. /  
Fernando Rossa. - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,  
2019.  
65fl.

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

1. Novilhas de corte – Suplementação - Torta de dendê. 2. Novilhas de corte – Dietas - Desempenho produtivo. 3. Bovinos – Torta de dendê – Viabilidade econômica. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Silva, Robério Rodrigues. III. Silva, Fabiano Ferreira da. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:

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

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Novilhas de corte – Suplementação - Torta de dendê
2. Novilhas de corte – Dietas - Desempenho produtivo
3. Bovinos – Torta de dendê – Viabilidade econômica

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

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

**Título:** "Torta de dendê em dietas para novilhas de corte terminadas a pasto".

**Autor (a):** Fernando Rossa

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

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

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



Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva – UESB  
Orientador



Prof. Dr. Ariomar Rodrigues dos Santos - IFBAIANO



Drª. Ana Paula Gomes da Silva – PNP/UESB

Data de realização: 07 de março de 2019.

“A percepção do desconhecido é a mais fascinante das experiências.  
O homem que não tem os olhos abertos para o misterioso  
passará pela vida sem ver nada”

*Albert Einstein*

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai José Carlos;

À minha mãe Irene;

À minha avó Brunia;

Aos meus irmãos Gabrieli e Gustavo,

Que apesar de todas as dificuldades sempre estiveram comigo,

Deram-me educação e ensinaram-me os valores da vida,

E mesmo não tendo acesso, sempre me incentivaram e mostraram-me

A importância dos estudos,

E por mais difícil que seja estarmos longe,

Carrego-os sempre em meu coração.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha saúde física e mental, e as bençãos e graças recebidas tornando possível o meu desenvolvimento pessoal e intelectual ao longo de toda minha vida.

A todos meus familiares, por toda força, ajuda, incentivo e carinho ao longo de todos esses anos. Em especial a minha tia Ana.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB – Campus Itapetinga e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, por fornecer a infraestrutura necessária para a realização desta pesquisa, e a seus profissionais, coordenadores, professores e funcionários, pela competência, dedicação e colaborações.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao meu orientador Robério Rodrigues Silva, por aceitar o desafio de me orientar, pelo tempo, incentivo e atenção que destinou a mim, pelas sugestões e ajuda na realização do experimento. Sempre buscando ajudar não apenas seus orientados, mas sim, a todas as pessoas que ele pode. Com certeza, são atitudes como estas, que mantem e valorizam os programas de educação, como a nossa pós-graduação. Muito obrigado!

Ao meu ex-professor e amigo Mário Norberto Slomp (meu 2º pai), uma pessoa incrível, sempre acreditando em mim e não deixando-me desistir nunca de um sonho. Sempre com conselhos fantásticos sobre estudos e também sobre a vida. Foram tantas conversas, risadas, churrascos... Momentos que pra sempre ficarão em minha memória.

Ao meu grande amigo Maurício Civiero, que é um dos principais responsáveis e incentivadores por eu estar aqui, realizando o sonho do mestrado.

Ao Fabiano Ferreira Silva, que além de meu coorientador e professor, é meu grande amigo. Essa pessoa fez-me despertar de uma vida de reclusão, assombração, medo... que eu tinha em minha cabeça e que me privou de muita coisa... Fez-me ver o quanto bobo eram esses meus medos, e mais bobo ainda eu, por deixar que eles me assombrassem.

Aos meus amigos Luiz Henrique, Gabriel Chaves e Eliton, pelo convívio dia a dia dentro de casa e amizade criada nesses dois anos. A vocês o meu muito obrigado.

Aos meus companheiros de grupo de estudo (BPL): Silvaldo (boqueira), Tarcísio, João, Gabriel, Aroldo, Malu, Laize, Arthur, Raul, Deisy, Ana, George, Jansen, Marcinha, Adriane, Thalia e Ney, que além de companheiros de grupo, tornaram-se grandes amigos.

Aos motoristas da UESB Manoel, Pedro Bala e Zezão pelo trabalho prestado no auxílio com locomoção.



À senhora Maria Creusa Rodrigues, proprietária da Fazenda Princesa do Mateiro, por disponibilizar a Fazenda para a experimentação. E também a Eron, vaqueiro da fazenda, pela força e grande ajuda com o manejo dos animais.

À Ana e Laize, por participarem da correção e apontar melhorias a esta dissertação.

Obrigado a todos que de uma forma ou de outra colaboraram na execução do meu experimento e desenvolvimento do mestrado.

**MUITO OBRIGADO A TODOS!**

**GRANDE ABRAÇO.**

## **BIOGRAFIA**

Fernando Rossa, filho de José Carlos Rossa e Irene Rossa, nasceu em Rio Azul – PR, no dia 09 de novembro de 1993. Realizou graduação em Medicina Veterinária na instituição Universidades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, na cidade de União da Vitória - PR, Brasil, na turma 2011-2015. Em março de 2017, iniciou o curso de mestrado no Programa de Pós Graduação em Zootecnia, na área de Concentração em Produção de Ruminantes, com ênfase na nutrição de bovinos de corte, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga – BA.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I REFERENCIAL TEÓRICO.....	1
1.1 Introdução .....	1
1.2 Torta de dendê: Características produtivas e nutricionais.....	2
1.3 Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes.....	4
1.4 Desempenho animal.....	6
1.5 Suplementação a pasto .....	7
1.6 Comportamento ingestivo .....	8
1.7 Terminação e abate de fêmeas .....	11
1.8 Características físicas da carcaça .....	12
1.9 Viabilidade econômica.....	13
1.10 REFERÊNCIAS.....	15
II OBJETIVOS .....	24
2.1 Objetivo geral.....	24
2.2 Objetivos específicos .....	24
III MATERIAL E MÉTODOS .....	25
3.1 Período e localização experimental.....	25
3.2 Animais, manejo e tratamentos .....	25
3.3 Avaliação da forragem .....	29
3.4 Cálculo da taxa de lotação.....	30

3.5 Análises Químicas: Composição nutricional da forragem, suplementos e fezes..	31
3.6 Avaliação do consumo, digestibilidade e desempenho.....	32
3.7 Comportamento ingestivo .....	35
3.8 Características de carcaça .....	38
3.9 Avaliações econômicas .....	39
3.10 Análises estatísticas.....	42
IV RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1 Características do dossel forrageiro .....	43
4.2 Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes.....	44
4.3 Desempenho animal e características físicas da carcaça.....	48
4.4 Comportamento ingestivo .....	50
4.5 Avaliação econômica .....	55
V CONCLUSÃO .....	59
VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....	60

## LISTA DE TABELAS

### Página

<b>Tabela 1.</b> Composição químico-bromatológica da torta de dendê, de acordo com diversos autores.....	3
<b>Tabela 2.</b> Proporção dos ingredientes com base na matéria seca (kg.MS <sup>-1</sup> ).....	26
<b>Tabela 3.</b> Composição química dos ingredientes usados nos suplementos, em porcentagem da matéria seca. ....	27
<b>Tabela 4.</b> Composição química da forragem ( <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu) e dos suplementos concentrados, em porcentagem da matéria seca.....	27
<b>Tabela 5.</b> Razão volumoso:concentrado em % do consumo da matéria seca total.....	28
<b>Tabela 6.</b> Composição da dieta total consumida, em porcentagem da matéria seca. ....	28
<b>Tabela 7.</b> Indicadores utilizados na análise da avaliação econômica das estratégias de suplementação do presente estudo. ....	39
<b>Tabela 8.</b> Avaliação da forragem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu no período experimental.....	43
<b>Tabela 9.</b> Consumo de matéria seca e nutrientes de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de torta de dendê no suplemento. ....	45
<b>Tabela 10.</b> Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	47
<b>Tabela 11.</b> Desempenho de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	49
<b>Tabela 12.</b> Características físicas da carcaça de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	50
<b>Tabela 13.</b> Comportamento ingestivo de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	51

<b>Tabela 14.</b> Números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	53
<b>Tabela 15.</b> Aspecto do bocado e da ruminação no comportamento ingestivo de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	54
<b>Tabela 16.</b> Eficiência alimentar e de ruminação sobre o comportamento de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	55
<b>Tabela 17.</b> Análise econômica de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. ....	56
<b>Tabela 18.</b> Taxa interna de retorno e valor presente líquido da suplementação. ....	57

## RESUMO

ROSSA, Fernando. **Torta de dendê em dietas para novilhas de corte terminadas a pasto**. Itapetinga, BA: UESB, 2019. 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).\*

Objetivou-se avaliar diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento quanto à ingestão e a digestibilidade da matéria seca e nutrientes, comportamento ingestivo, desempenho produtivo, características de carcaça e viabilidade econômica de novilhas de corte na fase de terminação. O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município do Ribeirão do Largo, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de maio a outubro de 2017, compreendendo 140 dias de avaliação. Foram utilizadas 32 novilhas mestiças ( $1/2$  Holandês x  $1/2$  Zebu) em fase de terminação, com idade média de 20 meses e peso inicial de  $314,06 \pm 28,69$  kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e oito repetições, manejados em pastejo intermitente de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os tratamentos consistiram na inclusão dos níveis de 0, 15, 30 e 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado, sendo fornecido na quantidade de 0,4% do peso corporal dos animais. Houve efeito linear crescente na ingestão e digestibilidade do extrato etéreo. Houve efeito linear decrescente na ingestão e digestibilidade de carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína, digestibilidade de nutrientes digestíveis totais e no ganho de peso vivo médio diário dos animais. Não houve diferença significativa nas características físicas da carcaça. No comportamento ingestivo, houve efeito linear crescente no tempo de ruminação e efeito linear decrescente no tempo de bocado por deglutição. Houve efeito quadrático no número de períodos de pastejo e de cocho, com pontos de máxima ao nível de inclusão de 18,62% e 20,75% de torta de dendê no suplemento, respectivamente. Não houve efeito na eficiência de alimentação e de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas entre as dietas. Os diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento não apresentaram diferença estatística para viabilidade econômica. Para a terminação de novilhas de corte mestiças em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu, preconizando o fornecimento de suplemento na quantidade de 0,4% do peso corporal, a torta de dendê pode ser incluída no suplemento até o nível de 45%.

**Palavras-chave:** suplementação, *Elaeis guineenses*, desempenho produtivo, viabilidade econômica.

---

\* Orientador: Robério Rodrigues Silva, D.Sc., UESB e Co-orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB

## ABSTRACT

ROSSA, Fernando. **Palm kernel cake in diets for heifers finished in pasture.** Itapetinga, BA: UESB, 2019. 65 p. Dissertation (Master in Animal Science, Area of Concentration in Ruminant Production).\*

The aim was to evaluate the different levels of inclusion of palm Kernel cake in the diet supplement on intake and digestibility of dry matter and nutrients, ingestive behavior, productive performance, carcass characteristics and economic viability of heifers in the finishing phase. The experiment was conducted at Princesa do Mateiro Farm, Ribeirão do Largo, Southwest region of Bahia, in the period of May to October of 2017, totalizing 140 days of evaluation. Thirty-two crossbred heifers ( $1/2$  Holstein x  $1/2$  Zebu) were used in the finishing phase, with a mean age of 20 months and initial weight of  $314.06 \pm 28.69$  kg. The animals were randomly distributed in a completely randomized design, with four treatments and eight replications, managed in intermittent grazing of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The treatments consisted in the inclusion of the levels of 0, 15, 30 and 45% of palm kernel cake in the dry matter of the concentrate supplement, being provided in the amount of 0.4% of the body weight of animals. There was an increasing linear effect on the intake and digestibility of the ethereal extract. There was a linear decrease in intake and digestibility of non-fibrous carbohydrates corrected for ash and protein, digestibility of total digestible nutrients and average daily live weight gain of animals. There was no significant difference in the physical characteristics of the carcass. In the ingestive behavior, there was an increasing linear effect on rumination time and a decreasing linear effect on the time of mouthful per swallowing. There was a quadratic effect on the number of grazing and trough periods, with maximum points at the inclusion level of 18.62% and 20.75% palm kernel cake in the supplement, respectively. There was no effect on feed efficiency and rumination of dry matter and corrected neutral detergent fiber for ashes and proteins between diets. The different levels of palm kernel cake inclusion in the supplement did not present statistical difference for economic viability. For the finishing of crossbred heifers in pasture *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, recommending the supply of supplement in the amount of 0.4% of body weight, the palm kernel cake can be included in the supplement up to the level of 45%.

**Key words:** supplementation, *Elaeis guineenses*, productive performance, economic viability

---

\* Advisor: Robério Rodrigues Silva, D.Sc., UESB and Co-advisor: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB



# I REFERENCIAL TEÓRICO

## 1.1 Introdução

No Brasil, em 2017 foram abatidos 30,8 milhões bovinos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária (Federal, Estadual ou Municipal), representando aumento de 3,8% (1,13 milhão de cabeças) em relação ao ano de 2016. Do total de abates, as fêmeas representaram 40,5%, onde, dentro desta porcentagem, a categoria de novilhas totalizou 2,77 milhões de cabeças abatidas (IBGE, 2018).

O abate de fêmeas é uma prática comum na atividade pecuária. Vacas são descartadas pela baixa produção, por serem velhas ou apresentarem problemas reprodutivos, e as novilhas por excederem a porcentagem de reposição ou não serem aptas à reprodução. Também ocorre o abate por bons preços de mercado, escassez de machos e pela falta de forragem disponível, impulsionando o destino dessas fêmeas para o abate.

O Brasil possui grande potencial de produção de carne, pois detém uma grande área territorial e climas favoráveis para criação de animais a pasto, que é a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos de corte (Canto et al., 2013). Mas, para que seja possível garantir o desenvolvimento contínuo dos animais ao longo do ano, em condições de pastejo, a adoção da prática de suplementação alimentar é uma alternativa essencial para a atividade, assim como também o correto manejo da pastagem e dos animais (Mano et al., 2017).

O Brasil é um dos países com maior atividade agrícola do mundo e conseqüentemente um dos que mais produzem resíduos agroindustriais, sendo o descarte desses resíduos um grande problema, pois podem poluir o meio ambiente (Cataneo et al., 2008). Alimentos regionais alternativos, como coprodutos da agroindústria, oriundos da lavoura de grãos, da fruticultura e de empresas processadoras de frutas, e de indústrias de biocombustíveis são constantemente utilizados na alimentação de ruminantes e estudados sobre seu valor nutricional, digestibilidade, bem como também o desempenho animal, disponibilidade e viabilidade econômica da sua utilização (Souza et al., 2006; Oliveira et al., 2012).

A inclusão de coprodutos na alimentação de ruminantes é indicada para àqueles que possam adquiri-los a preços baixos, próximos de sua propriedade, para que haja a

redução dos custos com a alimentação (Oliveira et al., 2014). A torta de dendê é um coproduto, que apresenta bom valor nutritivo e pode ser usado como alimento para ruminantes, principalmente em épocas de escassez de forragem.

Devido à alta procura por produtos renováveis como o biodiesel, a plantação de dendê é impulsionada a crescer, e consecutivamente haver mais produção de resíduos da extração de seu óleo. Esse resíduo se torna um coproduto atrativo e economicamente vantajoso para uso na nutrição de bovinos, pois apresenta teores consideráveis de óleo (5,24 - 12,23%), fibra (62,78 - 78,98%) e proteína (9,98 - 16,64%), podendo ser utilizado como componentes da dieta (Costa et al., 2006).

## **1.2 Torta de dendê: Características produtivas e nutricionais**

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira de origem africana, que se desenvolve em regiões de climas tropicais úmidos e é considerada a oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo, sendo o seu rendimento de óleo por unidade de área aproximadamente oito vezes maior comparado ao da soja (Pádua, 2012).

A Indonésia e a Malásia são os maiores produtores de óleo de dendê, sendo que esses dois países juntos produziram 59 milhões de toneladas na safra 2017/2018, contribuindo com aproximadamente 84,6% da produção mundial (USDA, 2018).

A dendeicultura no Brasil ocupou no ano de 2016 cerca de 236 mil hectares, estando distribuída principalmente no estado do Pará (com 88% da área), seguido pelos estados da Bahia (com 11%) e Roraima (com 1%) (ABRAPALMA, 2017). A Bahia é considerada o único estado do nordeste brasileiro com condições climáticas adequadas na faixa costeira para o cultivo do dendezeiro (CONAB, 2010).

A produtividade da cultura é em média de 14.950 kg.ha<sup>-1</sup> de cachos de frutos frescos (IBGE, 2016). O rendimento em óleo representa aproximadamente 22% do peso do cacho para o óleo de dendê extraído do mesocarpo (rico em ácido oleico) e 3% para o óleo de palmiste extraído da amêndoa (rico em ácido palmítico) (EMBRAPA, 2016).

A torta de dendê é o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do seu óleo. Para sua utilização na alimentação animal deve possuir 10% de umidade, o mínimo de 12% PB, 0,5% de extrato etéreo (EE), máximo de 22% de fibra bruta (FB), 4% de matéria mineral (MM) e 20 partes por bilhão (ppb) de aflatoxinas (BRASIL, 1998).

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), matéria mineral (MM) e lignina da torta de dendê, de acordo com diversos autores.

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica da torta de dendê, de acordo com diversos autores.

Autores	MS (%) <sup>1</sup>	PB (%) <sup>2</sup>	EE (%) <sup>3</sup>	FDN (%) <sup>4</sup>	MM (%) <sup>5</sup>	Lig. <sup>6</sup>
Silva et al. (2005)	88,38	14,51	7,19	81,85	4,43	-
Carvalho et al. (2009)	90,56	15,98	5,24	78,98 <sup>7</sup>	4,44	-
Bringel et al. (2011)	91,87	13,97	10,78	64,09	3,53	16,50
Oliveira et al. (2011)	95,29	16,64	7,78	70,04	3,33	15,70
Ferreira et al. (2012)	93,20	13,00	12,20	71,10	2,10	17,19
Maciel et al. (2012)	92,54	15,46	10,86	71,67	3,75	16,20
Silva et al. (2012)	93,20	9,98	12,23	63,56 <sup>7</sup>	2,13	17,03
Brandão et al. (2013)	91,20	12,50	8,50	74,30	-	-
Lisboa (2015)	90,28	14,89	9,10	66,12 <sup>7</sup>	3,22	19,20
Pimentel et al. (2015)	92,25	14,34	10,56	65,63 <sup>7</sup>	3,13	18,30
Martins (2016)	90,99	14,28	11,40	65,20 <sup>7</sup>	4,73	18,80
Salt (2016)	93,45	13,71	9,65	62,78 <sup>7</sup>	2,75	19,80
Santos (2018)	91,29	14,66	7,49	67,64 <sup>7</sup>	6,85	19,83
<b>MÉDIA</b>	<b>91,88</b>	<b>14,15</b>	<b>9,46</b>	<b>67,13<sup>7</sup></b>	<b>3,7</b>	<b>17,86</b>

<sup>1</sup>Matéria Seca, <sup>2</sup>Proteína Bruta, <sup>3</sup>Extrato Etéreo, <sup>4</sup>Fibra em Detergente Neutro, <sup>5</sup>Matéria mineral, <sup>6</sup>Lignina, <sup>7</sup>Valores em porcentagem de FDN corrigida para cinzas e proteína.

A composição bromatológica da torta de dendê pode ser afetada por diversos fatores, como o método utilizado para a obtenção do óleo de dendê, ou até mesmo fatores relacionados à interação do dendezeiro com o clima e solo, fase de colheita e maturação dos frutos (Oliveira et al., 2013).

A torta de dendê apresenta grande potencial de utilização em dietas para ruminantes, pois é considerado um coproduto rico nutricionalmente, contendo elevados teores de fibra, proteína e boa disponibilidade durante o ano, além do seu baixo custo, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (Costa et al., 2011).

### 1.3 Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes

A ingestão de matéria seca é controlada por fatores fisiológicos, físicos e psicogênicos, estando o consumo da dieta relacionada à sua qualidade, valor energético e digestibilidade (Van Soest, 1994).

Dietas que contem baixo nível energético tem seu consumo afetado por fatores físicos, que estão diretamente relacionados ao enchimento ruminal. Sendo a concentração de fibra em detergente neutro o principal responsável pela limitação de consumo da forragem, onde a ingestão máxima média encontra-se em torno de 1,2% do peso corporal (PC) do animal (Mertens, 1987).

Em contra partida, dietas que apresentam níveis energéticos elevados ou alta taxa de digestibilidade são menos consumidas, caracterizando o limitante químico de consumo, pois a quantidade de energia requerida pelo animal é suprida mais rapidamente comparada às dietas que tem baixo conteúdo energético ou menor digestibilidade. Isso ocorre principalmente quando aumenta-se a inclusão de carboidratos não fibrosos na dieta (Detmann et al., 2003).

Dentre as características já citadas que causam influência sobre o consumo alimentar, estão também os fatores relacionados às condições de alimentação, como a disponibilidade de alimentos e espaço do cocho, seleção da dieta, comportamento ingestivo, tempo de acesso ao alimento e frequência de alimentação, tempo de pastejo, tamanho do bocado e taxa de bocados (Poppi et al., 1987; Mertens, 1993). A ingestão de MS é afetada positiva ou negativamente pelas características da fibra da dieta quanto ao tamanho de partícula, digestibilidade e taxa de passagem para o retículo (Allen, 2000).

A digestão de um alimento pode ser entendida como sua transformação ou fracionamento em compostos menores, para que então esses possam ser absorvidos pelo trato gastrointestinal e metabolizados, esse processo é mensurado como coeficiente de digestibilidade (Van Soest, 1994). Em outras palavras, digestibilidade é o valor real de um determinado nutriente de um alimento que pode ser utilizada pelo organismo animal. Esses valores podem sofrer variação devido ao efeito associativo da inclusão de outros alimentos na dieta (Coelho da Silva & Leão, 1979).

Segundo Detmann et al. (2010), o coeficiente de digestibilidade ruminal da PB é maximizado com níveis de nitrogênio amoniacal ruminal próximos a 13 mg/dL. No

período seco, as forragens apresentam menor quantidade e qualidade, há o aumento de constituintes fibrosos e lignificados o que compromete negativamente a digestibilidade da matéria seca, e também não apresentam o valor mínimo de PB de 7%, incorrendo na inadequada atividade dos microrganismos do rúmen e aproveitamento da fibra (Minson, 1990; Van Soest, 1994; Lazzarini et al., 2009).

Para Moore et al. (1986), dietas com mais de 4% de gordura ocasionam a diminuição da digestão da fibra e ingestão total de matéria seca. A adição de diferentes teores de lipídeos nas dietas de ruminantes pode causar efeito tóxico sobre as bactérias gram-positivas do rúmen, principalmente as celulolíticas (Jenkins et al., 2008).

As forragens são o constituinte principal da alimentação dos ruminantes, e estes possuem sistema enzimático específico para degradação da parede celular das plantas, onde também atuam as bactérias, protozoários e fungos anaeróbicos. A degradação da fibra é dependente do tempo de exposição ao ataque desses microrganismos. Alimentos fibrosos de melhor qualidade têm sua taxa de passagem mais rápida comparada as de menor qualidade, que vão demorar mais para sair do rumem, tendo reflexo direto no consumo (Queiroz et al., 2011).

Segundo Alimon (2004), estima-se que 60% da torta de dendê é composta por constituintes da parede celular, mas pode ser usada por animais ruminantes, pois estes possuem uma flora microbiana ruminal bastante diversificada em termos de número e atividade metabólica dos microrganismos, podendo aproveitar essa fração fibrosa, e que, após a metabolização, dão origem a produtos de elevado valor biológico, como leite e carne.

Maciel et al. (2012) utilizando quatro níveis de torta de dendê (0; 11,90; 22,90 e 34,20% da matéria seca total) na dieta de novilhas leiteiras, relataram que a medida que se aumentou a torta de dendê houve decréscimo linear do consumo de matéria seca, FDN e NDT. Relatam também o efeito linear negativo dos níveis de torta de dendê sobre a digestibilidade da MS e FDN.

Carvalho et al. (2006) relataram que com a inclusão da torta de dendê nas dietas observa-se o aumento na porção de conteúdo fibroso lignificado, onde está presente boa parte dos compostos nitrogenados, o que contribui com a redução da digestibilidade da MS.

Cunha et al. (2013), avaliaram o efeito da inclusão de 0; 11,3; 22,8 e 34,2% de torta de dendê na matéria seca de dietas para vacas leiteiras lactantes. Os autores

descreveram uma redução linear no consumo de MS, PB, CNF e NDT. O consumo de FDN apresentou efeito quadrático, com ponto de máxima no nível de inclusão de 11,3%. Houve redução linear na digestibilidade da MS e de carboidratos totais, e aumento linear na digestibilidade para PB, CNF e EE.

#### **1.4 Desempenho animal**

O desempenho de animais criados em sistemas de produção, onde a única fonte de alimentação é a forragem, pode ser menor do que o desejado, ou menor que o potencial genético do mesmo, devido normalmente à baixa qualidade nutricional da forragem. Já em dietas balanceadas, com a inclusão de concentrado para máxima eficiência da dieta, os animais tem seu desempenho limitado ao primeiro nutriente presente em menor quantidade que a exigência do ganho esperado (NRC, 2001).

Segundo Van Soest (1994), o desempenho animal é atribuído principalmente pelo consumo voluntário, uma vez que este é determinante no nível de ingestão de nutrientes. Níveis máximos de consumo e desempenho de animais criados a pasto estão relacionados à oferta de forragem disponível, em torno de 10 a 12% do peso corporal (PC), devido à maior possibilidade de seleção das frações mais nutritivas (Hodgson, 1990). Mas como nem toda essa forragem consumida é verdadeiramente aproveitada, Paulino et al. (2002) sugeriram usar como parâmetro de oferta a matéria seca potencialmente digestível (MSpd), recomendando o valor mínimo de 4 a 5% do peso corporal.

A utilização de maneira inadequada de coprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes como, por exemplo, o uso de grandes quantidades ou substituição total dos ingredientes tradicionais como o milho ou soja, pode reduzir o consumo e até mesmo causar desempenho produtivo insatisfatório dos animais (Armentano & Pereira, 1997).

Macome et al. (2011) ao avaliar o desempenho produtivo de cordeiros confinados recebendo diferentes níveis de torta de dendê na dieta (0; 6,5; 13 e 19,5% com base na matéria seca total), não observaram diferenças para o ganho de peso entre os tratamentos testados, sendo atribuído esse resultado à similaridade encontrada no consumo de NDT entre as dietas.

Santos et al. (2016), avaliando a inclusão de torta de dendê nos níveis de 0; 7,5; 15; 22,5 e 30% da matéria seca do concentrado, para 54 ovinos castrados, da raça Santa Inês, relatam que o peso corporal, peso corporal vazio e ganho médio diário dos animais apresentou efeito linear decrescente com a inclusão de níveis de torta de dendê na dieta.

### **1.5 Suplementação a pasto**

Entre os principais problemas enfrentados pela pecuária nacional podemos citar o incorreto manejo das pastagens, falta de adubação e correção do solo e a despreocupação em recuperação de áreas de pastagens degradadas. Todos esses fatores acabam prejudicando a produção da carne bovina nacional, pois esses problemas acarretam em baixa taxa de lotação e maior idade de abate, diminuindo assim a lucratividade.

A produção de animais exclusivamente a pasto é baseada: na alta produção de forragem, que deve ser de boa qualidade nutricional e atender as exigências do animal; no consumo de matéria seca da mesma, que é importante para garantir o consumo requerido de nutrientes; apresentar uma boa eficiência de conversão dos animais para que estes venham a apresentar um bom desempenho produtivo (Paulino et al., 2004).

A qualidade da forragem é dependente da relação entre o valor nutritivo e o manejo adotado, que está relacionado com o consumo de nutrientes e energia digestível, impactando diretamente sobre o desempenho animal (Reis et al., 2016). No entanto, a produtividade e a qualidade das gramíneas sofrem variações no decorrer do ano devido às condições climáticas, o que acaba afetando o desempenho animal, não sendo homogêneo ao longo do ano (Paulino et al., 2008).

A suplementação de bovinos em pastejo visa atender as exigências nutricionais dos animais, fornecendo nutrientes deficientes na forragem, tendo por objetivo melhorar o consumo de forragem, disponibilidade de energia dietética, e melhor desempenho animal (Paulino et al., 2002; Reis et al., 2009). A suplementação com concentrado para animais em pastejo permite reduzir a idade de abate e melhorar a qualidade da carcaça e da carne obtida, pois as forragens raramente atendem as exigências nutricionais do animal, já que na maioria das vezes são de baixa qualidade (Reis et al., 2012).

Segundo Paulino et al. (2004), a suplementação pode ocasionar efeito associativo positivo, onde há o aumento do consumo voluntário e/ou digestibilidade da

ferragem devido a inclus3o de algum nutriente limitante na ferragem atrav3s do concentrado (por exemplo o nitrog4nio). Por outro lado, pode ocasionar efeito associativo negativo, onde o concentrado causar3 a diminu3o do consumo e/ou digestibilidade da ferragem. De acordo com Euclides et al. (2001), esse efeito de substitu3o ocorre principalmente em situa3es onde 4 empregada a suplementa3o alimentar quando h3 disponibilidade de ferragens de alta qualidade, resultando em depress3o do consumo desta por parte do animal.

A queda do pH ruminal abaixo de 6,0 resulta em grande diminu3o da atividade fibrol3tica, com parada total de digest3o da fibra com pH entre 4,5 e 5,0 (Hoover, 1986). Outra explica3o para o efeito negativo da suplementa3o 4 uma poss3vel competi3o por nitrog4nio entre as bact4rias celul3ticas e amilol3ticas, que provocaria a depress3o na digest3o da fibra, pois os microrganismos celul3ticos s3o menos competitivos e incapazes de metabolizar e se reproduzir r3pido o suficiente para se manterem no r3men, havendo assim, a diminu3o de microrganismos celul3ticos e ent3o a celul3lise 4 reduzida (El-Shazly et al., 1961; Arroquy et al., 2004).

Um dos maiores limitantes do desempenho animal em per3odos secos 4 a prote3na (PB inferior a 7,0% na MS), pois mesmo havendo disponibilidade de ferragem, essa limita a atividade dos microrganismos, havendo ent3o diminu3o da digestibilidade da fra3o fibrosa da ferragem e da produ3o de 3cidos graxos vol3teis, importantes fontes de energia para os ruminantes (Minson, 1990). O uso da suplementa3o tem por objetivo compensar os n3veis de nitrog4nio deficiente nas dietas dos animais, e em contrapartida aumentar a efici4ncia de degrada3o da fra3o fibrosa, conseq3entemente, aumentar a taxa de passagem e o consumo de mat3ria seca (Reis et al., 2009).

Para Figueira et al. (2015), os principais efeitos da suplementa3o s3o observados sobre a amplia3o no balan3o de compostos nitrogenados e na efici4ncia de uso do nitrog4nio. Possibilitando aos sistemas de produ3o de bovinos em pastejo melhor efici4ncia de uso dos nutrientes, conseq3entemente maiores ganhos.

## **1.6 Comportamento ingestivo**

O comportamento ingestivo pode ser considerado de grande import3ncia na nutri3o animal, pois atrav3s dele 4 poss3vel avaliar as caracter3sticas ingestivas da dieta



e ajustar o manejo alimentar, para que seja obtido o melhor desempenho produtivo dos animais (Ribeiro et al., 2011).

O comportamento ingestivo dos herbívoros é influenciado pela estrutura do dossel, caracterizada pela altura, razão folha:colmo, densidade de forragem e massa de lâmina foliar, pelas características químicas e digestibilidade da forragem (Souza et al., 2011). Os ruminantes adaptam-se às mais variadas condições de alimentação, manejo e ambiente a que são apresentados, modificando seu comportamento ingestivo para manter níveis de consumo e atender suas exigências nutricionais (Hodgson, 1990).

O conhecimento das relações existentes entre planta-animal é necessária para a eficiente exploração da pastagem, e tem como objetivo identificar condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado, pois as condições de pastejo interferem no comportamento ingestivo dos ruminantes, bem como no seu desempenho (Jochims et al., 2010).

O comportamento ingestivo dos bovinos pode ser caracterizado de forma geral por três atividades básicas: alimentação (cocho e/ou pastejo), ruminação e ócio, sendo essas variáveis afetadas por fatores como: alterações climáticas do ambiente, interações entre os animais do grupo, manejo e a composição da dieta (Fischer et al., 1997).

O comportamento ingestivo de animais criados a pasto tem dentre as principais avaliações o pastejo, estudando-se os quesitos da procura, seleção, desfolha e ingestão da forragem pelos animais. O seu principal objetivo é conhecer as relações de causa-efeito que determinam o consumo diário, qualidade da pastagem e o bem estar nutricional (Carvalho et al., 2008). 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 selecionando a forragem (Barros et al., 2010).

A razão volumoso:concentrado influencia diretamente na duração das atividades da ingestão e ruminação, valores estes que apresentam-se diferentes entre os animais, e que podem estar relacionados ao apetite, exigências energéticas, enchimento ruminal e diferenças anatômicas (Fischer et al., 1998).

As características físicas e químicas da dieta, como: o teor de FDN, o tamanho das partículas e umidade afetam as atividades de mastigação e tempo de ruminação (Van Soest, 1994; Allen, 1996). O número de refeições, duração e a taxa de alimentação estão intimamente correlacionados com o consumo de matéria seca (Thiago et al.,

1992). A ingestão voluntária de forragem depende do tempo de pastejo, taxa de bocados e tamanho de bocado (Barros et al., 2010).

Os ruminantes dividem a mastigação em duas etapas, a primeira é rápida e tem a função de reduzir o tamanho do alimento para que possa ser deglutido. A segunda etapa é a ruminação que consiste em regurgitar o bolo deglutido, o qual é remastigado até atingir o tamanho adequado para posterior fermentação ruminal (Berchielli et al., 2011). Bovinos alimentados com dietas volumosas apresentam aumento na ruminação, e conseqüentemente, observa-se aumento da degradação ruminal do alimento, ocasionado principalmente por uma maior exposição da fibra aos microorganismos, devido à maior redução das partículas (Missio et al., 2010).

O tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água e ruminando é considerado ócio (Marques et al., 2005). O aumento do nível de carboidratos não fibrosos e a conseqüente diminuição da fibra em detergente neutro da dieta podem ocasionar menores períodos de alimentação e de ruminação e, por conseqüência, elevar o tempo total de ócio diário do animal (Silva et al., 2005b).

A suplementação em sistemas de pastejo provoca mudanças comportamentais, em relação às atividades de pastejo, ruminação e ócio, e essas mudanças podem exercer influência sobre o desempenho final dos animais (Cabral et al., 2011).

Conhecer o comportamento ingestivo de animais onde coprodutos são utilizados como ingredientes da dieta tornam-se importante para basear a formulação de rações, e também pode ser usado para solucionar problemas relacionados com a alteração do consumo, pois as concentrações de nutrientes como teores de fibra, extrato etéreo e proteína e possíveis fatores antinutricionais podem refletir na alteração dos tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio (Dado e Allen, 1995).

Oliveira et al. (2017), avaliando o comportamento ingestivo de 40 caprinos mestiços da raça Boer, não castrados, alimentados com a inclusão da torta de dendê nos níveis de 0, 7, 14, e 21% da matéria seca da dieta, observaram efeito linear crescente para os tempos de alimentação e ruminação, e efeito linear decrescente para ócio. Não houve diferença para o número de períodos de ruminação, alimentação e ócio e, também para o número e tempo de mastigação por bolo ruminado. As eficiências de alimentação e ruminação para MS e FDN não foram afetados pelas dietas.

## 1.7 Terminação e abate de fêmeas

Aumentos no número de abates de fêmeas são vistos principalmente em anos de queda do preço da arroba da carne, e consecutivamente no preço do bezerro. Além disso, outros fatores também influenciam o aumento no abate, após o período reprodutivo, as fêmeas que não apresentam prenhes são descartadas, fato que ocorre principalmente nos primeiros meses do ano após a estação de monta, esse manejo aumenta a disponibilidade de forragem e contribui com renda ao pecuarista. Mas, isso acaba afetando a disponibilidade de boi gordo nos anos seguintes, havendo então, diminuição da oferta de carne, ocasionando aumento no preço da arroba da carne (CEPEA, 2017).

O crescimento animal envolve interações hormonais, nutricionais, genéticas e metabólicas (Roche & Quirke, 1992). As fêmeas bovinas diferenciam seu crescimento dos machos pela composição e distribuição do ganho de peso de corpo vazio entre os tecidos, também por apresentarem uma maior e mais rápida deposição de gordura, atingindo a maturidade mais cedo em comparação aos machos, entrando mais cedo na fase de engorda e apresentam menor peso de carcaça (Berg & Butterfield, 1976). Segundo Restle et al. (2002) devido ao menor peso e rendimento da carcaça geralmente são menos valorizadas que os machos na hora da venda.

Em avaliação da carcaça de fêmeas, Luchiarri Filho et al. (1985) observaram que estas apresentaram peso vivo menor, maior deposição de gordura, menor musculatura e maior quantidade de ossos em relação a carcaça de novilhos. Segundo Coutinho Filho et al. (2006) as novilhas apresentam conversão alimentar inferior quando comparadas a novilhos, sendo necessário maior consumo de matéria seca para ganho de 1 kg de PV (7,18 vs 5,61 kg).

Em estudo comparativo à qualidade e características entre a carne de machos e fêmeas, Vaz et al. (2010), concluíram que não existem diferenças nas características gustativas, maciez e força de cisalhamento das fibras musculares. Sendo possível obter carne de alta qualidade de novilhas, nos quesitos cor, textura, sabor, suculência e maciez. Entretanto, para Santos (2005), a carne de machos apresentou uma maior palatabilidade a seus consumidores.

Santana Filho et al. (2016), avaliando as características físico-químicas e sensoriais da carne de 32 novilhos nelore não castrados, alimentados com níveis de

inclusão de 0, 7, 14 e 21% de torta de dendê na dieta, constataram que não houve diferença entre as dietas para a umidade, cinza, proteína e extrato etéreo das amostras de carne, também não havendo diferença para as características qualitativas, como: pH, capacidade de retenção de água, perda de cocção, força de cisalhamento e cor.

### **1.8 Características físicas da carcaça**

A carcaça pode ser compreendida como os tecidos corporais dos animais após o abate, composta pelos músculos, gordura e ossos. Há uma grande variação na composição de carcaça entre os animais devido às diferenças de grupo genéticos, sexo, idade e manejo alimentar, além da interação entre esses fatores (Souza, 1999).

O rendimento de carcaça é a razão percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal, e seu valor é um parâmetro de elevada importância econômica para pecuaristas e frigoríficos, pois é a principal forma de comercialização de bovinos no Brasil (Gesualdi Júnior et al., 2006). Segundo Paixão et al. (2006), fatores como o peso do conteúdo gastrointestinal (horas de jejum), peso e idade de abate, tipo de dieta, grau de engorda, peso do couro e cabeça afetam diretamente o rendimento da carcaça.

O rendimento de carcaça tende a diminuir para os animais, que requerem maior consumo de alimentos para suprir as exigências fisiológicas, ou então, para aqueles que são submetidos a dietas baseadas em alimentos de baixa taxa de passagem pelo trato digestivo (Di Marco, 1998). Pois nestas situações, ocorre um maior desenvolvimento do rúmen-retículo, resultando em animais com maior peso do trato digestório, além de maior quantidade de couro para envolver o maior arqueamento de costelas (Vaz et al., 2001). Segundo Sainz (1996), o conteúdo visceral pode variar entre 8 a 18% do peso vivo do animal, sendo o principal fator influenciador no rendimento da carcaça.

De acordo com Luchiari Filho (2000), a carcaça deve apresentar o máximo de músculo, mínimo de ossos e quantidade adequada de gordura para que seja considerada de boa qualidade, palatabilidade e de bom rendimento. Dietas com maiores níveis de ingestão de energia na terminação proporcionam maior proporção de gordura na carcaça (Moletta et al., 2014).

Na avaliação das carcaças são utilizados também os parâmetros da espessura de gordura subcutânea (EGS) e a área de olho de lombo (AOL). A EGS é usada como indicador da quantidade de gordura total na carcaça, e a AOL, obtida no músculo

*Longissimus dorsi*, é o indicador da musculosidade da carcaça (Kauffman e Breidestein, 1996). A gordura subcutânea é um importante indicador de qualidade da carcaça, pois tem relação direta com a qualidade da carne. Carcaças com espessura de gordura subcutânea (EGS) abaixo de 3,0 mm são penalizadas quanto à classificação e remuneração pelo frigorífico, pois essa camada de gordura protege a carne do frio durante o resfriamento (Luchiari Filho, 1998).

Segundo Costa et al. (2005), a área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea podem sofrer alterações devido ao nível de concentrado nas dietas. Rosa et al. (2015), em avaliação a bovinos terminados em confinamento alimentados com diferentes teores energéticos, observaram aumento linear da área de olho de lombo com o aumento do teor energético das dietas, incorrendo em maior deposição de massa muscular nas carcaças.

### **1.9 Viabilidade econômica**

A análise econômica do sistema de produção é extremamente importante para que o produtor rural possa conhecer com detalhes e utilizar de maneira eficiente os fatores de produção (terra, trabalho e capital), aplicando de forma direcionada recursos e tecnologias para obter sucesso na atividade e atingir os objetivos de maximização de lucros, ou minimização de custos (Lopes & Carvalho, 2002).

Para Cabral et al. (2011), a lucratividade do sistema de produção animal é altamente dependente das variações ocorridas no mercado, ou seja, para obter elevada lucratividade do sistema devem-se tomar alguns cuidados como: escolha de alimentos abundantes na região, eficiente processo de armazenagem, aquisição de insumos em momentos de maior oferta com menor preço e venda de animais nos períodos mais atrativos.

Informações sobre rentabilidade e risco na adoção de tecnologia, são de grande importância para o investimento no sistema de produção pecuária, permitindo inovar e melhorar os indicadores zootécnicos e também tornar a atividade mais atrativa e rentável (Peres et al., 2015). A suplementação de animais em pastejo no sistema intensivo de produção normalmente apresenta melhor viabilidade econômica do que comparado a sistemas extensivos (Pilau et al., 2003).

O ganho financeiro real de uma atividade pode ser interferido de duas formas básicas: pelo aumento do preço de venda, o que pode interferir na demanda, ou implementando-se uma política de redução de custos e aumento de produtividade, que não afetará a demanda e aumenta margem de lucro (Figueiredo, 2007).

## 1.10 REFERÊNCIAS

- ABRAPALMA - Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma. **A palma no Brasil e no mundo**, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapalma.org/pt/a-palma-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em 05/10/2018.
- ALIMON, A.R. The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feed. **Palm Oil Developments** **40**, n. 40, p. 12-14, 2004.
- ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forage by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74: 3063–3075, 1996.
- ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.
- ARROQUY, J.I., R.C. COCHRAN, M. VILLARREAL, T.A.WICKERSHAM, D.A. LLEWELLYN, E.C. TITGEMEYER, T.G. NAGARAJA, D.E. JOHNSON AND D. GNAD. Effect of level of rumen degradable protein and type of supplemental non-fiber carbohydrate on intake and digestion of low-quality grass hay by beef cattle. **Anim. Feed Sci. Tech.**, 115: 83-99, 2004.
- 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.
- BERCHIELLI, T.T.; VEGA-GARCIA, A.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2011. p. 565-600.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New York: National Library of Australia Cataloguing in Publication data, 1976. 240p.
- BRANDÃO, L. G. N.; PEREIRA, L. G. R. P.; AZEVEDO, J. A. G.; SANTOS, R. D.; ARAÚJO, G. G. L.; DÓREA, J. R. R.; NEVES, A. L. A. Efeitos de aditivos na composição bromatológica e qualidade de silagens de coproduto do desfibramento do sisal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2991-3000, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Compêndio brasileiro de alimentação animal**, p. 1-199, 1998.
- BRINGEL, L. M. L.; NEUMAN, 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.

CABRAL, C. H. A.; M. O. BAUER.; R. C. CARVALHO.; C. E. A. CABRAL.; CABRAL, W. B. Steers performance and economical viability supplemented in the rainy season. **Revista Caatinga**. v.24, p.173-181, 2011.

CANTO, M.W, HOESCHL, A. R., BONA FILHO, A., MORAES, A., & GASPARINO, E. Características do pasto e eficiência agronômica de nitrogênio em capim-Tanzânia sob pastejo contínuo, adubado com doses de nitrogênio. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n.4, p. 682-688, abr. 2013.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; GARCIA, R.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; MENDES, F. B. L.; PINHEIRO, A. A.; SOUZA, D. R. Degradabilidade in situ da matéria seca, da proteína bruta e da fração fibrosa de concentrados e subprodutos agroindustriais. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 689-697, 2009.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M. et al. Degradabilidade ruminal de concentrados e subprodutos agroindustriais. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.212, p.397-400, 2006.

CARVALHO, P.C.F.; GONDA, H.L.; WADE, M.H;... Poli, C.H. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; FONSECA, D.M. et al. (Ed.). **Manejo estratégico da pastagem**. Viçosa: UFV, 2008. v.1, p.101-130.

CATANEO, C. B.; CALIARI, V.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 93-102, 2008.

CEPEA - **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. BOI/CEPEA: Quedas nos preços do bezerro e do boi estimulam abate de fêmeas, fevereiro de 2017. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/boi-cepea-queadas-nos-precos-do-bezerro-e-do-boi-estimulam-abate-de-femeas.aspx>> Acesso em: 23 de novembro de 2018.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livrocetes, 1979. 380p.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Métodos analíticos. **Brasília, Ministério da Agricultura e do Abastecimento**, p. 1-199, 1998.

CONAB – **Companhia Brasileira de Abastecimento**. Janeiro/2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra>>. Acesso em: 06 de junho de 2018.

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, D. A.; COLODO, J. C. N.; FERREIRA, G. D. G.; ARAÚJO, C. V. MOREIRA, G. R. Uso da torta de dendê na alimentação de ruminantes. **Arquivos de Ciência, Veterinária e Zoologia**- UNIPAR, v. 14, n. 2, p. 133-137, 2011.



COSTA, M. A. L.; FILHO, S. DE C. V.; PAULINO, M.F.; VALADARES, F. D. RILENE.; CECON, P. R.; PAULINO, RODRIGUES, P. V.; 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 Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p. 268-279, 2005.

COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.

CUNHA, O. F. R., NEIVA, J. M. N, MACIEL, R. P., RESTLE, J., ARAÚJO, V. L., PAIVA, J., MIOTTO, F. R. C. Palm (*Elaeis guineensis* L.) kernel cake in diets for dairy cows. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, 2013.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.118-133, 1995.

DETMANN, E., QUEIROZ, A. D., CECON, P. R., ZERVOUDAKIS, J. T., PAULINO, M. F., VALADARES FILHO, S. D. C., ... & LANA, R. D. P. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1763-1777, 2003.

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.

DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar Del Plata: Oscar N. Di Marco, 246p, 1998.

EL-SHAZLY, K., B.A. DEHORITY AND R.R. JONSON. Effect of starch on the digestion of cellulose in vitro and in vivo by rumen microorganisms. **J. Anim. Sci.**, 20: 268-273, 1961.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA RONDÔNIA. **Importação e Exportação de Óleo e Palmiste de Dendezeiro no Brasil (2010–2015)**. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/304154038\\_Importacao\\_e\\_Exportacao\\_de\\_Oleo\\_e\\_Palmiste\\_de\\_Dendezeiro\\_no\\_Brasil\\_20102015](https://www.researchgate.net/publication/304154038_Importacao_e_Exportacao_de_Oleo_e_Palmiste_de_Dendezeiro_no_Brasil_20102015) > acesso em 08 de junho de 2018.

EUCLIDES, V. P. B., EUCLIDES FILHO, K., COSTA, F. P., & FIGUEIREDO, G. R. D.. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p.470-481, abr./jun, 2001.

FERREIRA, A. C.; LOPES, R.; REGINA, A.; CARVALHO, G. G. P.; VAZ, R. N.; ANDRADE, P. Intake, digestibility and intake behaviour in cattle fed different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba**, vol. 17, n.3, 2012.

FIGUEIRAS, J. F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S., PAULINO, M., BATISTA, E., RUFINO, L. A.; VALENTE, T.N.P.; REIS, W.L.S.; FRANCO, M. O.

Desempenho nutricional de bovinos em pastejo durante o período de transição seca-águas recebendo suplementação proteica. **Archivos de zootecnia**, v. 64, n. 247, p. 269-276, 2015.

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.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1032-1038. 1997.

GESUALDI JR. A.; QUEIROZ, A. C.; RESENDE, F. D.; ALLEONI, G. F.; RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A.; GESUALDI, A. C. L. S.; DETMANN, E. Características de carcaça de bovinos Nelore e Caracu selecionados para peso aos 378 dias de idade recebendo alimentação restrita ou à vontade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 131-138, 2006.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England: Longman Scientific & Technical, 203p., 1990.

HOOVER, W. H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **J. Dairy Sci.**, v. 69, p. 2755-2766, 1986.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística de Produção Pecuária. 2018. Disponível em: < [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/abate-leite-couro-ovos\\_201704caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201704caderno.pdf) > acesso em 28/04/2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola - Lavoura Permanente. 2016. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/15/1934?tipo=ranking&indicador=11936> > acesso em 12/09/2018.

JENKINS, T.C.; WALLACE, R.J.; MOATE, P.J. et al. Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**, v.86, p.397-412, 2008.

JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS, F.D.; GALVANI, D.B. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n.3, p. 572-581, 2010.

KAUFMANN, R. G.; BREINDESTEINS, B. C. Meat animal composition and its measurement. In: KINSMAN, D. M.; KOTULA, A. W.; BREINDESTEIN, C. B. **Muscle Foods**. New York: Chapman & Hall, p. 224-233, 1996.

LAZZARINI, I., DETMANN, E., SAMPAIO, C. B., PAULINO, M. F., VALADARES FILHO, S. D. C., SOUZA, M. A. D., & OLIVEIRA, F. A. . Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2021-2030, 2009.

LISBOA, M. M. Torta de dendê em dietas de touros azebuados terminados em confinamento. 2015. 84 p. **Dissertação** (Mestrado)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015.

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

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

LUCHIARI FILHO, A. perspectiva da bovinocultura de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998. p.1-10.

LUCHIARI FILHO, A.; MATTOS, J. C. A.; CASTILHOS, E. A. H.; CORTE, O. Características de carcaça de fêmeas bovinas de descarte. **Zootecnia**, Nova Odessa, V. 23, n.1, p. 5-21, 1985.

MACIEL, R. P.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; CUNHA, O. F. R.; PAIVA, J.; RESTLE, J.; MENDES, C. Q.; LOBO, R. 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.; OLIVEIRA, R. L.; LEAL, G. G.; PIRES, L. B.; COSTA, M. A. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed diets containing different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba**, v. 16, n.3, p. 2659-2667, 2011.

MANO, D.S.; BRANCO, A.F.; CONEGLIAN, S. M.; BARRETO, J. C.; CARVALHO, S. T.; OLIVEIRA, M. V. M.; & GOES, R. H. T. B. Monensina sódica e óleo funcional como aditivo em suplemento protéico-energético para novilhas em pastejo. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 2, p. 96-104. 2017.

MARQUES, J.A.; MAGGIONI, D.; ABRAHÃO, J.J.S. Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em grupo. **Archivos Latinoamericanos Producción Animal**, v. 13, n. 3, p.97-102, 2005.

MARTINS, L. F. D. Torta de dendê em dietas para vacas lactantes confinadas. 2016. 67 p. **Dissertação** (Mestrado)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.

MERTENS, D.R. Rate and extent of digestion. In: FORBES, J.M.; FRANCE, J. (Eds.) **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. 2.ed. Wallingford: CAB International, 1993. p.13-51.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483p.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; SILVEIRA, M.F.; FREITAS, L.S.; RESTLE, J. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

MOLETTA, J. L.; TORRECILHAS, J. A.; ORNAGHI, M. G. Feed lot performance of bulls and steers fed on three levels of concentrate in the diets. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.36, p.323-328, 2014.

MOORE, J.A.; SWINGLE, R.S.; HAL, W.H. Effects of whole cottonseed, cottonseed oil or animal fat on digestibility of wheat straw diets by steers. **J. Anim. Sci.**, v.63, p.1267-1273, 1986.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 242p. 2001.

OLIVEIRA, M. V.; GONÇALVES, M. F.; MARTINS, J. M. S.; MOHALLEM, R. F. F.; FERREIRA, I. C. Torta de dendê na alimentação de ruminantes. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer**. v. 9, n. 16; p. 2029. Goiânia- GO, 2013.

OLIVEIRA, R. L. de, CARVALHO, G. G. P. de, OLIVEIRA, R. L., TOSTO, M. S. L., SANTOS, E. M., RIBEIRO, R. D. X., ... & RUFINO, L. M. A. de. Palm kernel cake obtained from biodiesel production in diets for goats: feeding behavior and physiological parameters. **Tropical animal health and production**, v. 49, n. 7, p. 1401-1407, 2017.

OLIVEIRA, R. L., LEÃO, A. G., DE ABREU, L. L., TEIXEIRA, S., & SILVA, T. M. Alimentos alternativos na dieta de ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 141-160, 2014.

OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, O. L.; BAGALDO, A. R.; LIMA, L. S.; BORJA, M. S.; CORREIA, B. R.; COSTA, J. B.; LEÃO, A. G. Torta de dendê oriunda da produção do biodiesel na ensilagem de capim-Massai. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.881-892, 2011.

OLIVEIRA, R.L.; CÂNDIDO, E.P.; LEÃO, A.G. **A nutrição de ruminantes no Brasil**. In: TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA ANIMAL I - COLETÂNEA DA I JORNADA CIENTÍFICA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2012, 169p.

PÁDUA, M. S. **Germinação in vitro, indução e caracterização de massas pró-embriogênicas de dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. 2012. 120f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Vegetal), Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG.

PAIXÃO, M. L., VALADARES FILHO, S. C., LEÃO, M. I., VALADARES, R. F. D., PAULINO, M. F., MARCONDES, M. I., ... & PINA, D. S. Uréia em dietas para bovinos: consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, características de

carcaça e produção microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2451-2460, 2006.

PAULINO, M. F., FIGUEIREDO, D. D., MORAES, E. H. B. K., PORTO, M. O., SALES, M. F. S., ACEDO, T. S., ... & VALADARES FILHO, S. D. C. (2004). Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, n. 2004, p. 93-139, 2004.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E. D.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2008, Viçosa, MG. **Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa**, 2008. v. 6, p. 275-305.

PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; MORAES, E.H.B.K. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3., 2002 Viçosa, MG. **Anais... Viçosa, MG: DZO-UFV**, 2002. p. 153-196.

PERES, A.A.C.; SANTOS, A.A.; CARVALHO, C.A.B.; BRANDALISE, N. Análise financeira de sistemas de produção para novilhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés suplementadas com mistura mineral. **Arquivo de Zootecnia**, v. 64, n. 246, p. 123-130, 2015.

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

PIMENTEL, L. R.; SILVA, F. F.; SILVA, R. R.; SCHIO, A. R.; RODRIGUES, E. S.; OLIVEIRA, P. A. Feeding Behavior of lactating cows fed palm kernel cake in the diet. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 37, n. 1, p. 83-89, 2015.

POPPI, D.P., HUGHES, T.P., L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture. Society of Animal Production**, p.55- 64, 1987.

QUEIROZ, M. F. S., BERCHIELLI, T., MORAIS, J., MESSANA, J., MALHEIROS, E. B., & RUGGIERI, A. Digestibilidade e parâmetros ruminais de bovinos consumindo *Brachiaria brizantha* cv. marandu. **Arquivos de zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 997-1008, 2011.

REIS, R. A., BARBERO, R. P., & HOFFMANN, A. Impactos da qualidade da forragem em sistemas de produção de bovinos de corte. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016.

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).

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador v.13, n.3, p.642-655, 2012.

RESTLE J.; FATURI, C.; BERNARDES, R. A. C.; ALVES FILHO, D. C.; MENEZES, L. F. G. de; SOUZA, A.N M. de; CARRILHO, C. de O. Efeito do Grupo Genético e da Heterose na Composição Física e nas Características Qualitativas da Carcaça e da Carne de Vacas de Descarte Terminadas em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 31 n. 3, p. 1378-1387, 2002a.

ROCHE, J.F.; QUIRKE, J.F. **Beef cattle production**. London: Elsevier, 1992. 900p.

ROSA, B. L.; OLIVEIRA, E. A.; HENRIQUE, W.; PIVARO, T. M.; CARVALHO, V. G.; MOTA, D. A.; PAZ, C. C. P.; ANDRADE, A. T.; SAMPAIO, A. A. M. Teores de óleo de linhaça para bovinos confinados: medidas corporais, carcaça e cortes cárneos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.16, n.4, p.850-864, 2015.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2., 1996, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1996. (não paginado).

SALT, M. P. F. Torta de dendê em suplementos para novilhos terminados em pastagens. 2016. 85 p. **Tese (Doutorado)**- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016.

SANTANA FILHO, N. B., OLIVEIRA, R. L., CRUZ, C. H., LEÃO, A. G., RIBEIRO, O. L., BORJA, M. S., ... & ABREU, C. L. Physicochemical and sensory characteristics of meat from young Nellore bulls fed different levels of palm kernel cake. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 10, p. 3590-3595, 2016.

SANTOS, A.P. Desempenho, características da carcaça e da carne de bovinos de diferentes sexos e idades, terminados em confinamento. 2005. 111 p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

SANTOS, R. D. C. dos, ALVES, K. S., MEZZOMO, R., OLIVEIRA, L. R. S., CUTRIM, D. O., GOMES, D. I., ... & DE SOUZA ARAÚJO, M. Y. Performance of feedlot lambs fed palm kernel cake-based diets. **Tropical animal health and production**, v. 48, n. 2, p. 367-372, 2016.

SANTOS. L. V. Torta de dendê em dietas para vacas de descarte terminadas em confinamento. 2018. 101 p. **Tese (Doutorado)**- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2018.

SILVA, H.G. O; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G. P.; CEZÁRIO, A. S.; SANTOS, C. C. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.405-411, 2005.

SILVA, R.L. N. V.; OLIVEIRA, R. L.; CARVALHO, G. G. P.; RIBEIRO, O. L.; LEÃO, A. G.; FARIA, M. M. S.; LEDO, C. A. S. Degradabilidade ruminal e balanço energético de vacas leiteiras a pasto suplementadas com torta de dendê. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.2, p.503-515, 2012.

SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; FRANCO, I.L.; VELOSO, C.M.; CHAVES, M.A.; BONOMO, P.; PRADO, I.N.; ALMEIDA, V.S. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.7585, 2005b.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; BERNARDINO, F. S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; GOBBI, K. F. Casca de café em dietas para novilhas leiteiras: consumo, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 921-927, 2006.

SOUZA, A.N.M.D.; ROCHA, M.G.D.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; GLIENKE, C.L.; OLIVEIRA NETO, R.A.D. Ingestive behavior of beef heifers in warm season annual grass pastures. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1662-1670, 2011.

SOUZA, C.F.A. Produtividade, qualidade e rendimento de carcaça e de carne em bovinos de corte. Dissertação (**Mestrado**) – Belo Horizonte. UFMG – Escola de Veterinária, 1999. 40p.

THIAGO, L.R.L., GILL, M., SISSONS, J.W. 1992. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **Brit. J. Nutr.**, 67(3):339-336.

USDA. **United States Department of Agriculture**. 2018. Palm Oil: World Supply and Distribution. In: Oilseeds: World markets and trade. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>. Acessado em 07/06/2018.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Comstock Publishing Associates, 1994. 476p.

VAZ, F. N. V., RESTLE, J., ARBOITE, M. Z., PASCOAL, L. L., ALVES FILHO, D. C., & PACHECO, R. F. Características de carcaça e da carne de novilhos e novilhas superjovens, terminados com suplementação em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 42-52, 2010.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. Peso das vísceras e rendimento de carcaças de novilhos ou novilhas Braford superprecoces, terminados com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.1531-1532, 2001.

## **II OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Avaliar diferentes níveis de inclusão de torta de dendê na suplementação de novilhas de corte terminadas a pasto.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o consumo e a digestibilidade da matéria seca e nutrientes por novilhas mestiças suplementadas a pasto na fase de terminação;
- Avaliar o desempenho produtivo dos animais diante das estratégias de suplementação;
- Avaliar o comportamento ingestivo dos animais;
- Avaliar as características da carcaça;
- Avaliar economicamente a viabilidade da utilização de torta de dendê na composição do suplemento.



## III MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Período e localização experimental

O experimento foi conduzido de acordo com as orientações do Comitê de ética para o Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvino Oliveira, localizado no município de Itapetinga, sob o número de aprovação 161/2017.

O experimento de campo foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo, região Sudoeste do Estado da Bahia. A área experimental está localizada a 15° 09' 07" de latitude sul, 40° 15' 32" de longitude oeste e 800 metros de altitude, região caracterizada por possuir clima tropical úmido, com precipitação média anual de 800 mm, temperatura média anual de 27 °C. A prática experimental a campo foi realizada entre 18 de maio a 05 de outubro de 2017, totalizando 140 dias de avaliação.

### 3.2 Animais, manejo e tratamentos

Foram utilizadas 32 novilhas mestiças ( $1/2$  Holandês x  $1/2$  Zebu) em fase de terminação, com idade média de 20 meses e peso inicial de  $314,06 \pm 28,69$  kg, identificadas individualmente com brincos numerados, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e oito repetições por tratamento.

Todos os animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas e avaliados quanto ao seu estado sanitário e às vacinações conforme o calendário de autoridade sanitária do Estado da Bahia (ADAB).

Os animais foram distribuídos em uma área experimental de 14 hectares, divididos em 12 piquetes de área semelhante, com aproximadamente 1,17 hectares cada, formada por pastagem de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, providos de cochos plásticos com dimensionamento de 70 cm linear por animal com acesso bilateral e bebedouro de concreto com boia, com capacidade de 500 litros.

Com o intuito de reduzir ou eliminar as variáveis entre piquetes (relevo, disponibilidade de forragem, presença ou não de áreas sombreadas, etc.) sobre os animais entre os tratamentos, os 4 grupos foram alocados aleatoriamente em um conjunto de 4 piquetes, onde era realizado o rodízio a cada 7 dias entre eles, até que cada grupo passasse por esses 4 piquetes num período de 28 dias. Então um novo conjunto de 4 piquete era definido e repetido o processo.

Os tratamentos consistiram em:

- Tratamento A = controle (sem inclusão de torta de dendê no concentrado);
- Tratamento B = (15% de inclusão de torta de dendê na matéria seca do concentrado);
- Tratamento C = (30% de inclusão de torta de dendê na matéria seca do concentrado);
- Tratamento D = (45% de inclusão de torta de dendê na matéria seca do concentrado).

O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), objetivando ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>, com razão volumoso:concentrado 80:20. Os animais receberam alimentação no cocho uma vez ao dia, às 10h00min, na quantidade de 0,4% do peso vivo, sendo realizado o ajuste da quantidade fornecida através da pesagem dos animais em jejum (12 horas) a cada início de período experimental (28 dias). Os animais foram submetidos previamente a um período de adaptação de 14 dias as dietas e manejo.

Cada grupo recebeu suplementação com nível de inclusão de torta de dendê específica conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes com base na matéria seca (kg.MS<sup>-1</sup>).

Ingredientes	Níveis de inclusão de torta de dendê (% MS)			
	0	15	30	45
Torta de dendê	0,00	15,00	30,00	45,00
Sorgo	20,00	20,00	20,00	20,00
Fubá de milho	51,18	38,34	25,50	12,65
Soja	20,12	17,96	15,80	13,65
Ureia	5,95	5,95	5,95	5,95
Sal Mineral <sup>1</sup>	2,75	2,75	2,75	2,75
Total	100	100	100	100

<sup>1</sup>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.

Na Tabela 3 encontra-se a composição química dos ingredientes usados nas formulações dos suplementos fornecidos aos animais.

**Tabela 3.** Composição química dos ingredientes usados nos suplementos, em porcentagem da matéria seca.

Nutrientes (%)	Torta de dendê	Sorgo moído	Fubá de milho	Farelo de soja
Matéria seca	87,85	86,10	87,45	88,27
Matéria orgânica	96,61	98,75	98,62	93,24
Matéria mineral	3,39	1,25	1,38	6,76
Proteína bruta	15,62	8,55	9,85	53,60
Extrato etéreo	8,46	3,55	3,71	2,79
FDNcp <sup>1</sup>	67,72	12,67	13,97	14,46
CNFcp <sup>2</sup>	4,82	73,98	70,69	23,38
Lignina	18,87	1,35	1,42	0,64

<sup>1</sup>Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>2</sup>Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína.

Na Tabela 4 encontra-se a composição química do pastejo simulado (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e dos suplementos concentrados fornecidos aos animais.

**Tabela 4.** Composição química da forragem (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e dos suplementos concentrados, em porcentagem da matéria seca.

Componente (%)	Forragem Pastejo Simulado	Níveis de inclusão de torta de dendê (% MS)			
		0	15	30	45
Matéria seca	25,06	87,21	86,11	86,76	86,35
Matéria Orgânica	88,92	94,94	94,79	94,73	94,97
Matéria Mineral	11,08	5,06	5,21	5,27	5,03
Proteína Bruta	8,70	34,35	34,24	34,13	34,05
Extrato Etéreo	2,04	2,86	3,51	4,37	5,23
FDNcp <sup>1</sup>	66,36	14,88	22,64	31,73	39,26
CNFcp <sup>2</sup>	11,82	53,69	45,24	35,34	27,28
FDNi <sup>3</sup>	23,71	3,04	9,48	13,65	15,29
NDT <sup>4</sup>	48,12	70,42	66,15	66,11	61,90

<sup>1</sup>Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>2</sup>carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; <sup>3</sup>Fibra insolúvel em detergente neutro; <sup>4</sup>nutrientes digestíveis totais.

Na Tabela 5 estão apresentadas as razões volumoso:concentrado das respectivas dietas. Obtidas através das seguintes equações:

- **Volumoso** = (Consumo de matéria seca da forragem \* 100) / Consumo de matéria seca total
- **Concentrado** = (Consumo de suplemento \* 100) / Consumo de matéria seca total

**Tabela 5.** Razão volumoso:concentrado em % do consumo da matéria seca total.

Níveis de inclusão de torta de dendê (% MS)	Volumoso	Concentrado
0	79,80	20,20
15	79,58	20,42
30	79,39	20,61
45	79,10	20,90

Na Tabela 6 esta apresentada a composição química da dieta total consumida pelos animais.

**Tabela 6.** Composição da dieta total consumida, em porcentagem da matéria seca.

Componentes (%)	Níveis de inclusão de torta de dendê (% MS)			
	0	15	30	45
Matéria seca	37,79	37,56	37,56	37,75
Matéria orgânica	90,16	90,12	90,10	90,18
Matéria mineral	9,84	9,88	9,90	9,82
Proteína bruta	13,96	13,93	13,86	13,95
Extrato etéreo	2,21	2,34	2,51	2,70
FDN <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	55,81	57,41	59,34	60,75
CNF <sub>cp</sub> <sup>2</sup>	20,40	18,66	16,59	15,02
FDN <sub>i</sub> <sup>3</sup>	19,47	20,79	21,67	21,96
NDT <sup>4</sup>	59,36	58,99	58,79	58,29

<sup>1</sup>Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>2</sup>Carboidratos não fibroso corrigidos para cinzas e proteína; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro insolúvel; <sup>4</sup>Nutrientes digestíveis totais.

### 3.3 Avaliação da forragem

A forragem foi coletada em intervalos de 28 dias, avaliando-se os piquetes no momento da entrada e saída dos animais a cada período experimental.

A biomassa residual de matéria seca (BRD) foi estimada pela metodologia de dupla amostragem (Wilm et al., 1994). Foi utilizado um quadrado de área conhecido (0,25m<sup>2</sup>), foi lançado de forma aleatória, 50 vezes por piquete, e anotado o escore correspondente da forragem a cada lançamento por meio do método de rendimento visual comparativo (MRVC) descrito por Haydock & Shaw (1975), atribuindo notas de 1 a 3 aos escores da pastagem conforme a altura do dossel forrageiro, e também realizado o corte representativo de duas amostras no interior do quadrado a 5 cm do solo de cada escore por piquete para obter o peso da forragem (matéria natural). De posse dos valores de peso das amostras cortadas e escores estimados visualmente, por meio da equação proposta por Gardner (1986), foi possível calcular a quantidade de biomassa de forragem disponível por piquete, expressa em kg MS.ha<sup>-1</sup>.

Após a pesagem, as amostras dos piquetes de entrada foram homogeneizadas e retirada uma amostra composta a qual foi separada em seus componentes morfológicos (material morto, colmo + bainha e folha), que foram pesados, obtendo então a proporção de cada componente de forma individual, assim como a razão folha:colmo.

Para a representatividade da forragem consumida pelos animais, foi realizado o procedimento de pastejo simulado de acordo com Johnson (1978), que consiste na observação dos animais em pastejo, onde foi analisada a altura, qualidade e proporção de partes da planta ingeridas pelo animal, buscando coletar material semelhante ao real ingerido pelos mesmos.

As amostras de forragem foram pré-secadas em estufa de circulação forçada de ar (55°C) por 72 horas, e em sequência, após a estabilização da temperatura das amostras foi realizado a pesagem, e posteriormente a moagem em moinho (Willey), com peneira de 1 mm de diâmetro para análises de composição bromatológica e de 2 mm para análise “*in situ*”.

A estimativa da taxa de acúmulo diário de MS (TAD) foi realizada através da equação proposta por Campbell (1966):

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

Onde: TAD<sub>j</sub> = taxa de acúmulo de matéria seca diária no período j, em kg MS.ha.dia<sup>-1</sup>; Gi = matéria seca final média dos quatro piquetes vazios no instante i, em kg MS.ha<sup>-1</sup>; Fi - 1 = matéria seca inicial média presente nos piquetes vazios no instante i - 1, em kg MS.ha<sup>-1</sup>; n = número de dias do período j.

A oferta de forragem (OF) foi calculada de acordo com a fórmula, proposta por Prohmann (2004):

$$\text{OF} = \{ (\text{BRD} * \text{Área} + \text{TAD} * \text{Área}) / \text{PCtotal} \} * 100$$

Em que: OF: oferta de forragem, em kg MS por 100 kg.PC.dia<sup>-1</sup>; BRD: biomassa residual total, em kg de MS.ha.dia<sup>-1</sup>; TAD: taxa de acúmulo diário, em kg de MS.ha.dia<sup>-1</sup>; PC: peso corporal dos animais.

O teor de matéria seca potencialmente digestível da forragem foi calculado por meio da equação proposta por Paulino et al., (2006):

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

Onde: MSpd: Matéria seca potencialmente digestível (% da MS); FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (% da MS); FDNi: Fibra em detergente neutro indigestível (% da MS); e 0,98: Coeficiente de digestibilidade verdadeiro para os componentes não FDN.

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

$$\text{DMSpd} = \text{DTMS} * \text{MSpd}$$

Onde: DMSpd: disponibilidade de MS potencialmente digestível, em kg.ha<sup>-1</sup>; DTMS disponibilidade total de MS, em kg.ha<sup>-1</sup>; MSpd: MS potencialmente digestível (% da MS).

### 3.4 Cálculo da taxa de lotação

A taxa de lotação (TL) foi calculada por meio da fórmula que segue, considerando-se uma unidade animal (UA) igual a 450 kg de peso corporal (PC):

$$TL = \frac{UAt}{\text{Área}}$$

Onde: TL: taxa de lotação, em UA.ha<sup>-1</sup>; UAt: unidade animal total, em kg; Área: área experimental, em ha.

### 3.5 Análises Químicas: Composição nutricional da forragem, suplementos e fezes

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Métodos e Separações Químicas (LABMESQ), pertencente à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Para determinar a composição química das amostras de forragem, suplemento e das fezes utilizou-se a metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 C° por 72 horas, logo após foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e analisadas para obtenção dos teores de MS matéria seca (MS), segundo método INCT–CA G-001/1; matéria mineral (MM), segundo método INCT–CA M-001/1; proteína bruta (PB), segundo método INCT–CA N-001/1; extrato etéreo (EE), segundo método INCT–CA G-004/1; fibra em detergente neutro (FDN), segundo método INCT–CA F-002/1; e correções para proteína e cinzas (FDNcp), respectivamente, segundo método INCT–CA N-004/1 e INCT–CA M-002/1; fibra em detergente ácido (FDA), segundo método INCT–CA F-004/1; correções para proteína e cinzas (FDAcp), respectivamente, segundo método INCT–CA N-005/1 e INCT–CA M-003/1; lignina, segundo método INCT–CA F-005/1; Fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), segundo método INCT–CA F-009/1.

Para a determinação do teor de carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNFcp) das amostras de forragem e fezes, utilizou-se a equação proposta por Weiss (1999):

$$CNFcp = 100 - PB - EE - FDNcp - MM$$

Onde: CNFcp: carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; PB: teor de proteína bruta; EE: teor de extrato etéreo; FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. MM: teor de matéria mineral. Todos expressos em % da MS.

Para a determinação dos CNFcp dos suplementos, foi utilizada a equação proposta por Hall (2003) com correção para a ureia, visto que, os suplementos utilizados continham esse composto em sua formulação, utilizando-se a equação a seguir:

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

Onde: 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) da forragem e suplementos foi calculado por meio da equação proposta por Weiss (1999):

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

Onde: NDT: nutrientes digestíveis totais; PBD: Proteína bruta digestível; FDNcpD: Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; CNFcpD: Carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteínas digestível; EED: Extrato etéreo digestível. Todos expressos em % da MS.

### 3.6 Avaliação do consumo, digestibilidade e desempenho

As avaliações do consumo e digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes foram realizadas entre os dias 11 a 21 de julho de 2017, correspondentes do 54° ao 65° dias de avaliação experimental.

A estimativa da excreção fecal dos animais foi obtida com a utilização do marcador externo óxido crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) na quantidade de 10g animal.dia<sup>-1</sup>. O marcador foi fornecido diariamente as 06h00min em dose única durante 12 dias, acondicionados em cartuchos de papel, fornecidos manualmente na cavidade oral direcionando-se o papelote para o esôfago, ocorrendo à deglutição.

Os sete dias iniciais foram destinados à regulação do fluxo de excreção do indicador e adaptação dos animais ao manejo, e os cinco dias finais destinados à coleta de fezes. A coleta de fezes de cada animal foi realizada em horários alternados (8:00; 10:00; 12:00; 14:00 e 16:00 horas), com intuito de coletar amostras que representem o fluxo intestinal diário dos animais. As amostras de fezes foram coletadas



individualmente, imediatamente após a defecação, atentando-se para não ocorrer contaminação por elementos estranhos.

As fezes foram coletadas diariamente e separadas em sacos plásticos devidamente identificados e logo em seguida armazenadas em freezer (-10°C). Ao encerrar o período de digestibilidade, os materiais coletados foram pré-secados por dia de coleta em estufa de ventilação forçada (55°C) de acordo com a metodologia proposta por Detmann et al. (2012). As amostras pré-secas foram processadas em moinho tipo Willey (peneira 1 e 2 mm) e em seguida realizada a composta das mesmas por animal. Para a realização da composta foram pesadas 100 gramas de fezes pré-secas por animal.dia<sup>-1</sup>, para então, realizar a homogeneização e posterior análise das mesmas.

Para calcular a excreção fecal através da utilização do óxido crômico, utilizou-se a seguinte equação:

$$EF = \frac{\text{Quantidade de Cromo Fornecido (g)}}{\text{Concentração do indicador das Fezes (\%)}} \times 100$$

Onde: EF: Excreção Fecal

Os teores de cromo (Cr) das fezes foram analisados no Laboratório de Análises e Separações Químicas (LABMESQ) da UESB pelo método INCT-CA M-005/1, descrito por Detmann et al. (2012) e a leitura foi realizada por meio de espectrofotometria de absorção atômica, no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da UESB campus de Itapetinga-BA.

O consumo voluntário de volumoso foi estimado com base no marcador interno FDNi (fibra em detergente neutro indigestível), de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al. (2012) que consiste na incubação ruminal de 0,5g de amostra seca ao ar de fezes, concentrado e forragem moídas a 2 mm, amostradas em duplicata utilizando sacos confeccionados com tecido não tecido (TNT), gramatura 100 (100g.m<sup>2</sup>), 5 x 5 cm. O período de incubação ruminal das amostras foi de 288 horas, sendo que o material remanescente foi submetido à extração com detergente neutro, para determinação da FDNi.

Após conhecer os valores da produção fecal e FDNi, foi possível estimar o consumo de MS da forragem, conforme a equação:

$$\text{CMSF} = \frac{[(\text{EF} \times \text{Cifz}) - \text{ISC}]}{\text{Cifor}}$$

Onde: CMSF: Consumo de matéria seca da forragem (kg.dia<sup>-1</sup>); EF: excreção fecal (kg MS.dia<sup>-1</sup>); Cifz: Concentração do indicador (FDNi) presente nas fezes, em kg/kg; Cifor: concentração do indicador na forragem (% MS); ISC: quantidade do indicador presente no suplemento concentrado, em kg/kg.

Para estimar o consumo individual de matéria seca do suplemento (CMSs), foi utilizado o marcador externo dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>), na quantidade de 15 g.animal.dia<sup>-1</sup>, adicionado e homogeneizado ao suplemento que foi fornecido diariamente as 10:00h por 11 dias, segundo metodologia descrita por Valadares Filho et al. (2006), sendo o período de administração, regularização do fluxo intestinal e coleta das fezes realizado juntamente com o óxido crômico. O consumo de matéria seca do suplemento foi calculado pela equação:

$$\text{CMSS} = \frac{(\text{EF} \times \text{TiO}_2 \text{ Fezes})}{\text{TiO}_2 \text{ Suplemento}}$$

Onde: CMSS: consumo de matéria seca oriunda do suplemento, em Kg.MS.dia<sup>-1</sup>, TiO<sub>2</sub> Fezes e TiO<sub>2</sub> Suplemento: referem-se a concentração de dióxido de titânio presente nas fezes e no suplemento, respectivamente.

A concentração de titânio nas fezes e no suplemento foi analisada por meio do método INCT-CA M-007/1, de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al. (2012), realizando a leitura por espectrofotometria de UV visível. Todos os procedimentos laboratoriais foram realizados no LABMESQ-UESB.

Após de encontrado o consumo de matéria seca da forragem e do suplemento, foi calculado o consumo de matéria seca total (CMStotal) através da seguinte equação:

$$\text{CMStotal} = \text{CMSS} + \text{CMSF}$$

Onde: CMStotal: Consumo de matéria seca total; CMSS: consumo de matéria seca do suplemento, CMSF: Consumo de matéria seca oriunda da forragem; em kg.MS.dia<sup>-1</sup>.

A digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes (D) foi determinada pela fórmula descrita por Silva & Leão (1979):

$$D = [(\text{kg nutriente ingerido} - \text{kg nutriente excretado}) / \text{kg nutriente ingerido}] \times 100$$

Para a avaliação do desempenho, foi realizada pesagem no início do experimento com os animais em jejum hídrico/alimentar de 12 horas ( $PCI_j$ ), e pesagem no final do período experimental, com o mesmo procedimento de jejum ( $PCF_j$ ). O GMD foi calculado da seguinte forma:

$$GMD = \frac{PCI_j + PCF_j}{n^\circ \text{ dias}}$$

Onde: GMD: Ganho médio diário, em  $\text{kg} \cdot \text{dia}^{-1}$ ,  $PCI_j$ : peso corporal inicial em jejum, em kg;  $PCF_j$ : peso corporal final em jejum, em kg;  $n^\circ$  dias: número de dias que os animais permaneceram no experimento.

Com os valores de consumo diário total de matéria seca ( $CMS_{total}$ ) e do ganho médio diário (GMD), tornou-se possível a obtenção da conversão alimentar (CA):

$$CA = \frac{CMS_{total}}{GMD}$$

Onde: CA: conversão alimentar, em kg de MS ingerida por kg ganho;  $CMS_{total}$ : consumo diário total de matéria seca; GMD: ganho médio diário, em  $\text{kg} \cdot \text{dia}^{-1}$ .

### 3.7 Comportamento ingestivo

A avaliação do comportamento ingestivo foi realizada entre o 77º ao 80º dias de avaliação experimental, totalizando de 96 horas de coleta de dados.

Todos os animais do experimento foram submetidos à análise do comportamento ingestivo. Para facilitar a identificação de cada animal, as novilhas foram identificadas por meio de fitas com cores distintas amarradas no pescoço (procedimento realizado um dia antes do início da avaliação). A avaliação foi realizada por pessoas treinadas previamente quanto às anotações e variáveis analisadas.

Foram utilizadas planilhas confeccionadas especificamente para a avaliação do comportamento ingestivo, nas quais foram anotados todos os dados necessários. Os dados coletados e registrados foram das variáveis: tempo de pastejo (PAST), tempo de ruminação (RUM), tempo no cocho (COC) e tempo em outras atividades (ÓCIO), cujas observações foram realizadas a cada 5 minutos, conforme metodologia descrita por Silva et al. (2006), contando com o auxílio de relógios digitais e lanternas para avaliação dos dados no período noturno.

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

$$\mathbf{TAT = PAS + COCHO}$$

$$\mathbf{TMT = PAS + RUM + COCHO}$$

Onde: TAT e TMT: tempo de alimentação total e tempo de mastigação total, respectivamente, em minutos por dia; PAS, RUM e COCHO: tempo destinado às atividades de pastejo, ruminação e se alimentando no cocho, em minutos por dia, respectivamente.

A obtenção dos períodos discretos de cada atividade foi realizada através da tabulação dos dados em planilhas do Excel<sup>®</sup>, no qual foram contabilizados os períodos através da sucessão com a qual o animal realizava a mesma atividade, não dependendo do intervalo de tempo gasto na atividade (pastejo, cocho, ruminação ou ócio). Com isso, foi calculada a duração média de cada período discreto através da divisão do tempo total destinado a cada atividade por seu número de períodos de acordo com a metodologia proposta por Silva (2008). As equações utilizadas para estimar as variáveis utilizadas na análise do comportamento ingestivo estão descritas a seguir:

$$\mathbf{TPP = \frac{PAS}{NPP} \quad TPR = \frac{RUM}{NPR} \quad TPC = \frac{COCHO}{NPC} \quad TPO = \frac{OCI}{NPO}}$$

Onde: TPP, TPR, TPC e TPO: tempo por período em pastejo, ruminação, cocho e ócio, respectivamente (minutos por período); PAS, RUM, COCHO e OCI: tempo total, em minutos, destinado às atividades de pastejo, ruminação, cocho e ócio, respectivamente; NPP, NPR, NPC e NPO: número de períodos em pastejo, ruminação, cocho e ócio, respectivamente.

As mastigações merícicas foram obtidas através da observação visual da atividade de ruminação e contagem do número de mastigações por bolo ruminado, sendo coletadas três observações no período da manhã (antes do fornecimento do concentrado) e três observações no período da tarde de todos os animais de acordo com a metodologia descrita por Burger et al. (2000), obtendo o número de mastigações por bolo (NMBOL), o tempo gasto por bolo ruminado (TBOL), e o número de bolos ruminados por dia (NBOL<sub>dia</sub>), através da seguinte fórmula:

$$\text{NBOL}_{\text{dia}} = \frac{\text{RUM}_{\text{min}}}{\text{TBOL}_{\text{seg}}/60}$$

Onde: NBOL<sub>dia</sub>: número total de bolos ruminados por dia; RUM<sub>min</sub>: tempo total de ruminação por dia, em minutos; TBOL<sub>seg</sub>/60: tempo médio destinado à ruminação de cada bolo, em segundos.

De acordo com a metodologia proposta por Baggio et al. (2009), foram coletados e anotados os dados de número de bocados e tempo (segundos) utilizados para a atividade de pastejo, sendo três repetições por animal realizadas no período da manhã, e três repetições por animal no período da tarde.

Depois de iniciada a atividade de pastejo pelo animal em análise, decorreu-se o tempo de 30 minutos para a regulação do fluxo de mastigações, para então se proceder ao registro do número de bocados por deglutição (NBOC<sub>deg</sub>) e o tempo médio gasto para a realização da atividade (TBOC), em segundos. Com a obtenção das variáveis, foi possível calcular a taxa de bocados utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{TxBOC} = \frac{\text{NBOC}_{\text{deg}} * 60}{\text{TBOC}_{(\text{segundos})}}$$

Onde: TxBOC: taxa de bocado dos animais, em número de bocados por minuto; NBOCdeg: número médio de bocados por deglutição; TBOC: tempo médio, em segundos, destinado à atividade de pastejo até a deglutição da forragem apreendida.

Com a obtenção da taxa de bocados se tornou possível determinar o número de bocados por dia (NBOC<sub>dia</sub>), através da seguinte multiplicação:

$$\text{NBOC}_{\text{dia}} = \text{PAS} * \text{TxBOC}$$

Onde: NBOCdia: número de bocados por dia; PAS: tempo total em pastejo, em minutos; TxBOC: taxa de bocado dos animais, em número de bocados por minuto.

Encontrados os valores referentes ao consumo de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (FDN), realizaram-se os cálculos das eficiências de ruminação e alimentação, mediante as seguintes fórmulas:

$$EAMS = \frac{CMS}{TAT/60} \quad EAFDN = \frac{CFDN}{TAT/60} \quad ERMS = \frac{CMS}{RUM/60} \quad ERFDN = \frac{CFDN}{RUM/60}$$

Onde: EAMS e EAFDN: eficiências de alimentação da matéria seca e da fibra em detergente neutro, em kg.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; ERMS e ERFDN: eficiências de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro, em kg.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; CMS e CFDN: consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro, em kg.dia<sup>-1</sup>, respectivamente; TAT: tempo de alimentação total, em minutos por dia.

### 3.8 Características de carcaça

Antes do abate, foram coletadas as medidas da área de olho de lombo (AOL), ratio e espessura de gordura subcutânea (EGS), realizadas através da ultrassonografia do músculo *Longissimus dorsi* em corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas, com aparelho de ultrassom da marca Ultramedic, modelo CTS-900V.

Para a leitura da imagem, circundou-se a área de olho de lombo no monitor do aparelho, obtendo-se a medida da mesma em cm<sup>2</sup>. Foi calculado também o ratio, que é a razão entre a altura e a largura do *Longissimus dorsi*. E a espessura de gordura subcutânea medida em milímetros.

Ao final do experimento, os animais foram abatidos em um frigorífico comercial da região. A carcaça de cada animal foi identificada e serrada medialmente, sendo então pesadas obtendo 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 corporal final:

$$RCQ = (PCQ / PCF) * 100$$

Onde: RQC: rendimento de carcaça quente (%); PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso corporal final.

### 3.9 Avaliações econômicas

Os cálculos dos indicadores da avaliação econômica foram realizados segundo metodologia proposta por Silva et al. (2010) e Almeida et al. (2014) e adaptados por Lins (2015) através do programa Excel<sup>®</sup>. Os indicadores são demonstrados na Tabela 7.

**Tabela 7.** Indicadores utilizados na análise da avaliação econômica das estratégias de suplementação do presente estudo.

Indicadores Econômicos	Níveis de torta de dendê (% MS)			
	0	15	30	45
1. Numero de animais por tratamento	8	8	8	8
2. Peso corporal inicial (kg)	313,88	314,38	312,63	315,38
3. Peso corporal final (kg)	393,50	392,75	384,38	382,25
4. Peso corporal médio (kg)	353,69	353,56	348,50	348,81
5. Ganho médio diário (kg)	0,569	0,560	0,512	0,478
6. Área de pastagem (ha)	3,5	3,5	3,5	3,5
7. Consumo de suplemento (kg.dia <sup>-1</sup> )	1,44	1,44	1,44	1,44
8. Preço do suplemento (R\$.kg <sup>-1</sup> )	1,10	1,02	0,95	0,87
9. Período experimental (dias)	140	140	140	140
10. Custo da @ da fêmea (compra)	145,0	145,0	145,0	145,0
11. Custo da @ da fêmea (venda)	145,0	145,0	145,0	145,0
12. Rendimento de carcaça (%)	48,26	47,50	48,58	48,45

Onde:

1. Número de animais em cada tratamento (n);
2. Peso corporal inicial;
3. Peso corporal final;
4. Peso corporal médio obtido por meio da pesagem dos animais após jejum de 12 horas, e peso corporal médio no período experimental (média aritmética entre PCi e PCf);
5. Ganho médio diário dos animais: dividiu-se o ganho de peso no período experimental pelo número de dias do período de avaliação (PCfinal – PCinicial) / período;

6. Área de pastagem ocupada por tratamento: área experimental total / número de tratamentos:  $14 \text{ ha}/4 = 3,5 \text{ ha/tratamento}$ ;
7. Consumo diário de suplemento concentrado por animal, em  $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ . Obtido por meio do fornecimento do dióxido de titânio junto ao suplemento, conforme descrito na metodologia;
8. 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; Onde: Milho: R\$ 0,86 kg; Sorgo: R\$ 0,43 kg; Farelo de soja: R\$ 1,88 kg; Torta de dendê: 0,52 kg; Ureia: R\$ 2,4 kg e Sal mineral: R\$1,77 kg (Preços atuais na praça comercial de Itapetinga-BA em Outubro/2018);
9. Período experimental (dias) = 140;
10. Valor médio referente ao preço da compra da fêmea, nos meses de outubro de 2018 no estado da Bahia;
11. Preço da @ da fêmea em outubro de 2018, segundo o frigorífico Sudoeste em Itapetinga – BA;
12. Rendimento de carcaça: obtido no frigorífico Sudoeste, em Itapetinga - BA;

A partir dos indicadores econômicos, foi possível calcular as seguintes variáveis:

Quantidade de arroba produzida:

$$\text{@ produzida} = [ (\text{PC}_{\text{final}} - \text{PC}_{\text{inicial}}) * (\text{RC} / 100) / 15 ]$$

Quantidade de arroba produzida por hectare:

$$\text{@ / ha} = \text{@Produzida} / 3,5\text{ha}$$

- Custos com medicamentos, manutenção de cercas, pastagens e impostos por animal de acordo com o ANUALPEC 2017;
- Custos com mão de obra por animal: valores obtidos de acordo com dados fornecidos pela proprietária da fazenda onde o experimento foi realizado.



- Consumo de suplemento no período experimental: consumo médio de suplemento ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ), multiplicado pelo número de animais por tratamento e pelo período experimental;
- Custo por animal ( $\text{R}\$.\text{animal}^{-1}$ ): a partir de dados fornecidos pela proprietária da fazenda onde foi realizado o estudo, considerando o salário pago aos trabalhadores da fazenda e o rebanho total existente na propriedade: representado pelo somatório de todos os custos com: suplemento, mão-de-obra, medicamentos, manutenção de cercas, manutenção da pastagem e impostos;
- Custo por @ produzida: custo por animal dividido pela quantidade de @ produzida;
- Custo por hectare: custo por animal, dividido pela área de pastagem em ha;
- Renda bruta por animal: [ $\text{@ produzida} * \text{Custo da @ da fêmea (venda)}$ ];
- Renda por hectare:  $\text{@} / \text{hectare} * \text{Custo da @ da fêmea (venda)}$ ;
- Renda líquida, ou lucro operacional: somente considerando o ganho de peso no período experimental, com o uso da suplementação, resultado da subtração entre a renda por hectare e o custo por hectare;
- R\$ por R\$ investido: renda bruta por hectare dividida pelo custo por hectare;
- Taxa de retorno mensal (%): dividiu-se a renda líquida pelo custo por hectare, multiplicado por 100; em seguida, dividiu-se pelo período experimental e multiplicou-se por 30 dias:  $\{(\text{Renda líquida} / \text{Custo por ha}) * 100\} / \text{Período} * 30$ ;
- Índice de lucratividade (%): renda líquida hectare, dividida pela renda por hectare, multiplicado por 100.

Para a análise da viabilidade econômica do investimento em suplementação a pasto, foram utilizados: o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR).

No cálculo do VPL, foram aplicadas três taxas de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. Sendo adotadas as taxas de 8, 10 e 12% ao ano. Na análise da TIR, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de  $r$  que iguala à zero na expressão:

$$\text{VPL} = \text{VF}_0 + \frac{\text{VF}_1}{(1 + \text{R})^1} + \frac{\text{VF}_2}{(1 + \text{R})^2} + \frac{\text{VF}_3}{(1 + \text{R})^3} + \dots + \frac{\text{VF}_n}{(1 + \text{R})^n}$$

Onde: VPL: valor presente líquido; VF: fluxo líquido de caixa (0, 1, 2, 3...n); R: taxa de desconto.

A equação para o cálculo do VPL é:

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

Onde: VPL: valor presente líquido; VF: valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n: número de fluxos; R: taxa de desconto; t: período de análise (i = 1, 2, 3...).

### 3.10 Análises estatísticas

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2000). 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 a 5% de probabilidade de erro tipo I, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = m + T_i + e_{ijk}$$

Onde:  $Y_{ijk}$ : o valor observado da variável; m: constante geral;  $T_i$ : efeito do tratamento i;  $e_{ijk}$ : erro associado a cada observação.

## IV RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Características do dossel forrageiro

A disponibilidade média de forragem durante os períodos experimentais foi de 4.145 kg.ha<sup>-1</sup> (Tabela 8). Este valor está bem acima de 2.000 kg.ha<sup>-1</sup> descrito por Minson (1990), como o limite mínimo para não restringir o consumo de forragem. Dessa forma, a disponibilidade de forragem favoreceu o pastejo seletivo, e conseqüentemente, a maximização da ingestão de matéria seca.

**Tabela 8.** Avaliação da forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período experimental.

Item <sup>1</sup>	Média
DTMS	4145,26
DMSpd	3168,41
Folha	2040,36
Colmo	1366,72
M. morto	738,18
OF (%)	12,65
F:C	1,50

<sup>1</sup>DTMS: Disponibilidade de matéria seca total (kg.ha<sup>-1</sup>); DMSpd: disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível (kg.ha<sup>-1</sup>); OF: Oferta de forragem (kg.MS.100 kg.PC.dia<sup>-1</sup>); F:C: Razão folha:colmo.

Os períodos experimentais do presente estudo abrangeram o período seco do ano. Mas, esse ano em questão foi considerado atípico, devido à quantidade de chuvas observadas na região onde se desenvolveu as avaliações, garantindo assim forragens verdes durante todo o período experimental.

A disponibilidade média de MSpD no presente experimento foi de 3.168 kg.ha<sup>-1</sup>, representando 76,43% da DTMS, indicando que uma alta fração da forragem disponível apresentou potencial para ser digerida.

De acordo com Paulino et al. (2006), o aumento na utilização da forragem pode ser obtido pelo fornecimento de suplemento concentrado, mas principalmente pela

maior disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível (MSPD). Segundo Detmann et al. (2010), quanto mais elevado o conteúdo de MSPD, melhor poderá ser o desempenho econômico, pois permite aumentar o uso dos recursos basais disponíveis, reduzindo o uso da suplementação.

A disponibilidade de matéria verde (folha + colmo + bainha) apresentou disponibilidade média de  $3.407 \text{ kg.ha}^{-1}$  durante os períodos avaliados, apresentando valor superior ao de  $1.200 \text{ kg.ha}^{-1}$  recomendado por Silva et al. (2009), para que seja possível permitir aos animais a seleção de partes mais nutritivas da forragem consumida, garantindo um maior desempenho. Estes valores foram obtidos por meio da adequada rotação de piquetes e ajuste da lotação animal, além da precipitação pluviométrica. Segundo Euclides et al. (2000), a produção animal em forrageiras tropicais está correlacionada com a disponibilidade de matéria verde, pois esta facilita a atividade dos microrganismos em função do seu melhor valor nutricional, proporcionando melhor desempenho dos animais.

A oferta de forragem durante o período experimental foi de 12,65%, estando ligeiramente acima do recomendado por Hodgson (1990), que sugeriu o valor de 10 a 12% para que seja possibilitado aos animais o máximo consumo de forragem.

A razão folha:colmo apresentou média de 1,50. Essa avaliação está associada à disponibilidade de forragem de qualidade para manter as exigências dos animais, pois a fração foliar contém as maiores concentrações de energia digestível, proteína bruta e minerais. Dando-se importância então ao manejo do pastejo, para garantir ao animal o consumo de maior proporção de lâminas foliares (Santos et al., 2011).

## **4.2 Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes**

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) decorrente do nível de inclusão de torta de dendê no suplemento sobre os seguintes consumos de nutrientes avaliados: matéria seca total ( $\text{kg.dia}^{-1}$  e %PC), matéria seca da forragem ( $\text{kg.dia}^{-1}$  e %PC), matéria seca do suplemento ( $\text{kg.dia}^{-1}$  e %PC), proteína bruta ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas ( $\text{kg.dia}^{-1}$  e %PC) e nutrientes digestíveis totais ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) (Tabela 9).

**Tabela 9.** Consumo de matéria seca e nutrientes de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
MST (kg.dia <sup>-1</sup> )	7,13	7,05	6,99	6,89	Ŷ=7,01	15,81	0,660	0,999
MST (%PC)	2,02	2,02	2,02	1,98	Ŷ=2,01	17,56	0,823	0,864
MSF (kg.dia <sup>-1</sup> )	5,69	5,61	5,55	5,45	Ŷ=5,57	16,78	0,602	0,975
MSF (%PC)	1,61	1,62	1,61	1,57	Ŷ=1,60	20,05	0,798	0,837
MSS (kg.dia <sup>-1</sup> )	1,44	1,44	1,44	1,44	Ŷ=1,44	31,11	0,999	0,999
PB (Kg.dia <sup>-1</sup> )	0,99	0,98	0,97	0,96	Ŷ=0,98	19,03	0,781	0,999
EE (kg.dia <sup>-1</sup> )	0,16	0,17	0,18	0,19	1	17,59	0,047	0,903
FDNcp (kg.dia <sup>-1</sup> )	3,99	4,05	4,14	4,18	Ŷ=4,09	16,34	0,533	0,975
FDNcp (%PC)	1,13	1,16	1,20	1,20	Ŷ=1,17	18,82	0,478	0,839
CNFcp (kg.dia <sup>-1</sup> )	1,45	1,31	1,16	1,04	2	17,21	<0,001	0,975
NDT (kg.dia <sup>-1</sup> )	3,76	3,65	3,64	3,49	Ŷ=3,64	20,72	0,510	0,944

<sup>1</sup>MST: matéria seca total e MSF: matéria seca da forragem e MSS: matéria seca do suplemento (Kg.dia<sup>-1</sup> e percentual do peso corporal %PC); PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; CNFcp: carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína; NDT: nutrientes digestíveis totais. <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação (%). <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - Linear e Q - Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão: <sup>1</sup>Ŷ= 0,1564 + 0,0007x R<sup>2</sup> = 0,9952; <sup>2</sup>Ŷ = 1,4469 - 0,0092x R<sup>2</sup> = 0,999.

O consumo médio diário de suplemento (MSS) foi de 1,44 kg, que juntamente com o consumo médio diário de matéria seca da forragem (MSF) de 5,57 kg, totalizaram um consumo médio total (MST) de 7,01 kg. Representando 1,60% e 2,01% do PC, respectivamente.

A torta de dendê é composta de grande parte por material fibroso e lignificado (67,72% de FDNcp e 18,87% de lignina, Tabela 3), sendo observado neste estudo que a sua inclusão no suplemento não proporcionou efeito associativo ou substitutivo sobre o consumo de forragem, visto que este apresentou-se similar entre as dietas.

O consumo de PB não apresentou diferença estatística (P>0,05) em função dos níveis estudados, sendo este resultado justificado pela semelhança na ingestão tanto da MSF como da MSS, observada nos diferentes níveis de inclusão da torta de dendê, pois os suplementos foram formulados para serem isonitrogenados.

Foi observado efeito linear crescente no consumo de EE ( $P < 0,05$ ), com aumento de 0,7 gramas no consumo deste nutriente para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento. Este aumento linear no consumo de EE é devido a maiores níveis de inclusão da torta de dendê na dieta, pois os coprodutos de oleaginosas apresentam grande proporção do nutriente em questão em sua composição (Tabela 3) (Correia et al., 2011).

O maior consumo de EE ( $0,19 \text{ kg.dia}^{-1}$ ) foi observado pelos animais recebendo o suplemento com 45% de inclusão de torta de dendê, correspondendo ao valor de 2,70% da MS da dieta (Tabela 6), estando abaixo do valor limite de 4% da MS da dieta descrito por Moore et al. (1986), para que não ocorra diminuição da digestão da fibra e ingestão total de matéria seca.

Não foram observados efeitos sobre o consumo de FDNcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$  e %PC) ( $P > 0,05$ ) entre as dietas avaliadas, apresentando média de  $4,09 \text{ kg.dia}^{-1}$  e 1,17 %PC, respectivamente. Segundo Alimon (2004), cerca de 60% da torta de dendê é composta por constituintes da parede celular, sendo observado o aumento de FDNcp nas dietas com a sua inclusão (Tabela 6), porém não foi suficiente para causar diferença significativa no consumo em função dos níveis de inclusão estudados, provavelmente devido ao nível de suplementação fornecida (0,4% PC) e similaridade no consumo de MSS e MSF.

Houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) do consumo de CNFcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ). A inclusão de cada 1% de torta de dendê no suplemento, representou a diminuição em 9,2 gramas na ingestão de CNFcp. A diminuição do teor de CNFcp ocorreu principalmente pelo elevado teor de FDNcp encontrado na torta de dendê (67,72% Tabela 3). O CNF das dietas é considerado de rápida e completa disponibilidade no trato gastrointestinal dos ruminantes (Allen & Mertens, 1988), o que pode influenciar no desempenho animal.

Não houve efeito no consumo de NDT ( $P > 0,05$ ), onde a média foi de  $3,64 \text{ kg.dia}^{-1}$  entre as dietas. Segundo Mertens (1992), o consumo de matéria seca está diretamente relacionado ao atendimento das exigências energéticas dos animais. Mesmo havendo o decréscimo do consumo de CNFcp à medida que se incluía a torta de dendê na dieta, essa não influenciou no consumo de NDT, pois com exceção do EE que

apresentou efeito linear crescente, os outros nutrientes não apresentaram diferença significativa.

O coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ) (Tabela 10) entre as dietas e pode ser explicada pela ausência de diferença no consumo de MST ( $\text{kg.dia}^{-1}$  e % PC), sendo que o consumo de MSF e MSS ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) também não diferiram (Tabela 9).

**Tabela 10.** Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
CDMS	49,39	48,50	46,99	45,96	$\hat{Y}=47,71$	8,72	0,084	0,965
CDPB	59,31	59,80	60,16	56,67	$\hat{Y}=58,98$	13,66	0,557	0,491
CDEE	65,27	65,30	67,32	69,87	1	5,86	0,016	0,370
CDFDNcp	47,62	48,82	47,89	49,94	$\hat{Y}=48,57$	8,98	0,390	0,785
CDCNFcp	71,27	64,18	66,20	52,09	2	21,99	0,018	0,482
NDT	62,41	61,59	61,19	60,33	3	2,28	0,004	0,975

<sup>1</sup>CD: Coeficiente de digestibilidade aparente total da: MS: matéria seca, PB: proteína bruta, EE: extrato etéreo, FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, CNFcp: carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína, NDT: nutrientes digestíveis totais; <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação (%). <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - linear e Q - Quadrático. <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão:  $^1\hat{Y} = 64,5678 + 0,1055x$   $R^2 = 0,8802$ ;  $^2\hat{Y} = 71,7590 - 0,3700x$   $R^2 = 0,7772$ ;  $^3\hat{Y} = 62,3971 - 0,0459x$   $R^2 = 0,9826$ .

Não houve diferença estatística ( $P>0,05$ ) para CDPB entre os níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. Este resultado se deve a similaridade no consumo de PB ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) e ao nível de suplementação fornecido (0,4% PC). De acordo com Maciel et al. (2012), o teor de nitrogênio ligado à fração fibrosa da torta de dendê pode contribuir para a diminuição da digestibilidade da proteína bruta das dietas, assim como também o método de extração de óleo utilizado.

Houve efeito linear crescente ( $P<0,05$ ) para o CDEE devido à torta de dendê conter elevado teor de lipídeos (8,46%, Tabela 3), aumentando em 0,1055% sua digestibilidade a cada 1% de torta de dendê incluída no suplemento. A torta de dendê apresenta alguns ácidos graxos, como o ácido láurico e o ácido murístico em sua composição, e estes apresentam natureza anfifílica, podendo ser solúveis tanto em

solventes orgânicos como em água (Palmquist & Mattos, 2006), o que aumentou a digestibilidade do EE.

Não houve efeito das dietas ( $P>0,05$ ) sobre o CDFDNcp. Esse resultado é explicado, pois mesmo a torta de dendê apresentando alta quantidade de FDNcp (67,72% , Tabela 3), sua inclusão na dieta não proporcionou diferença no consumo de MST e FDNcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) (Tabela 9). Segundo Silva et al. (2009), o fornecimento de suplemento concentrado, dependendo da quantidade e da fonte fornecida, pode causar efeito associativo, modificando a degradação da FDNcp no rúmen, tanto de forma a aumentar quanto a diminuir a mesma.

Houve decréscimo linear do CDCNFcp ( $P<0,05$ ), onde a inclusão de cada 1% de torta de dendê na dieta ocasionou a queda de 0,37% de sua digestibilidade. De acordo com Van Soest (1994), os carboidratos não fibrosos compõem as frações solúveis de rápida degradação no ambiente ruminal, e sua digestibilidade é diretamente proporcional ao seu consumo, justificando assim o resultado encontrado, pois o consumo de CNFcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) decresceu linearmente (Tabela 9) com maiores níveis de inclusão da torta de dendê no suplemento, devido ao aumento no FDNcp (Tabela 4), o que contribuiu para este resultado.

Os teores de NDT apresentaram efeito linear decrescente ( $P<0,05$ ) pela inclusão de torta de dendê na dieta, reduzindo em 0,0459% para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento. Resultado esse, explicado pelo também decréscimo linear do consumo do CNFcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) (Tabela 9) e decréscimo linear de sua digestibilidade, proporcionados pela inclusão da torta de dendê na dieta, havendo a diminuição dos carboidratos solúveis para pronto aproveitamento de energia aos microrganismos ruminais, diminuindo assim a digestibilidade, encontrando-se menores teores de NDT.

### **4.3 Desempenho animal e características físicas da carcaça**

A inclusão da torta de dendê no suplemento em avaliação ao desempenho animal exerceu efeito ( $P<0,05$ ) apenas no ganho médio diário (GMD), que apresentou decréscimo linear (Tabela 11). Esse resultado pode ser explicado levando em consideração que com a inclusão de torta de dendê na dieta houve um decréscimo linear no consumo de CNFcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) (tabela 9), assim como também decréscimo linear do



CDCNFcp e NDT (Tabela 10). Porém, não sendo suficiente para influenciar o peso corporal final (PCF), que foi estatisticamente similar ( $P>0,05$ ) entre as dietas.

**Tabela 11.** Desempenho de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
PCI (kg)	313,88	314,38	312,63	315,38	-	-	-	-
PCF (kg)	393,50	392,75	384,38	382,25	$\hat{Y}=388,22$	9,51	0,476	0,957
GMD (kg)	0,569	0,560	0,512	0,478	1	18,69	0,049	0,714
CA (kg)	12,83	12,87	14,10	14,83	$\hat{Y}=13,65$	21,49	0,131	0,741

<sup>1</sup>PCI: Peso corporal inicial; PCF: Peso corporal final; GMD: Ganho médio diário; CA: Conversão alimentar; <sup>2</sup>CV (%): coeficiente de variação; <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - Linear e Q - quadrática; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão:  $^1\hat{Y} = 0,5778 - 0,0021x$   $R^2 = 0,9446$ .

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para a CA (kg) entre os níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento, apresentando a média de 13,65 kg entre os tratamentos, ou seja, foi necessária a ingestão média de 13,65 kg de matéria seca, para o ganho de um kg de peso corporal. Resultado explicado pela similaridade no consumo de MST (kg.dia<sup>-1</sup>) (Tabela 9), mesmo havendo decréscimo linear do GMD (kg), essa não foi capaz de causar efeito na CA.

A conversão alimentar (CA) é um índice que mensura a eficiência de conversão do alimento ingerido em produto depositado, ou seja, é a quantidade de alimento (kg.MS<sup>-1</sup>) que o animal ingeriu para produzir um kg de carne, e quanto menor for esse índice, melhor é a eficiência de conversão. Sendo considerada uma ferramenta de grande importância no controle da qualidade alimentar.

As características físicas da carcaça avaliadas (Tabela 12) não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os níveis de inclusão da torta de dendê nos suplementos.

A semelhança estatística para o PCQ (kg) e o RCQ (%) ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos ocorreu, possivelmente, pela ausência de efeitos sobre o PCF (kg) (Tabela 10) e pela similaridade no consumo de MST e PB (Tabela 9). O RCQ pode ser influenciado pela dieta, peso de abate, grau de acabamento e peso do trato gastrointestinal (Dimarco et al., 2006; Pascoal et al., 2011). Essa avaliação é de grande importância para frigoríficos e produtores, pois aponta o percentual do peso animal que

pode ser comercializado para consumo alimentar, assim como também a eficiência produtiva do animal.

**Tabela 12.** Características físicas da carcaça de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV % <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
PCQ (kg)	190,18	186,08	186,58	185,15	$\hat{Y}=186,99$	9,74	0,617	0,837
RCQ (%)	48,26	47,50	48,58	48,45	$\hat{Y}=48,19$	3,99	0,593	0,650
EGS (mm)	4,67	5,50	4,84	4,19	$\hat{Y}=4,80$	27,83	0,330	0,130
AOL (cm <sup>2</sup> )	46,10	46,39	44,31	46,50	$\hat{Y}=45,83$	10,46	0,910	0,578
Ratio	0,47	0,48	0,45	0,48	$\hat{Y}=0,47$	7,91	0,975	0,709

<sup>1</sup>PCQ: Peso de carcaça quente; RC: Rendimento da carcaça quente; EGS: Espessura de gordura subcutânea em milímetros; AOL: Área de olho de lombo do músculo *Longissimus dorsi*; Ratio: relação entre a altura e a largura do músculo *Longissimus dorsi*; <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação; <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - Linear e Q - Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) na EGS (mm) com a inclusão dos níveis de torta de dendê no suplemento, sendo encontrada a média de 4,8 milímetros, atendendo assim, o mínimo de 3 milímetros preconizados pelos frigoríficos. A cobertura de gordura subcutânea é de grande importância na carcaça, pois evita os efeitos negativos como a desidratação, o escurecimento e o *cold shortening* (endurecimento pelo frio) no momento do resfriamento (Euclides Filho et al., 2001).

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) na AOL (cm<sup>2</sup>) e no ratio em decorrência aos níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento, apresentando médias de 45,83 cm<sup>2</sup> e 0,47%, respectivamente. Segundo Van Cleef et al. (2012), a medida da AOL (cm<sup>2</sup>) realizada no músculo *Longissimus dorsi* reflete a proporção carne da carcaça, auxiliando na avaliação de rendimento corpóreo dos cortes de maior valor comercial.

#### 4.4 Comportamento ingestivo

O tempo de pastejo não diferiu entre as dietas ( $P>0,05$ ) (Tabela 13), sendo explicado pela oferta de forragem (12,65%, Tabela 8) não limitando o pastejo seletivo e

o enchimento ruminal dos animais, confirmado também pelo consumo de MSF (kg.dia<sup>-1</sup>) que foi similar entre as dietas (Tabela 9).

**Tabela 13.** Comportamento ingestivo de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
Pastejo	433,44	439,84	441,72	420,78	$\hat{Y}=433,95$	7,24	0,473	0,228
Ruminação	384,84	387,66	391,72	420,16	1	8,50	0,048	0,291
Cocho	34,53	35,94	36,25	33,75	$\hat{Y}=35,12$	21,73	0,868	0,475
Ócio	587,19	576,56	570,31	565,31	$\hat{Y}=574,84$	8,16	0,341	0,866
TAT	467,97	475,78	477,97	454,53	$\hat{Y}=469,06$	6,71	0,450	0,171
TMT	852,81	863,44	869,69	874,69	$\hat{Y}=865,16$	5,04	0,306	0,857

<sup>1</sup>minutos.dia<sup>-1</sup>; TAT: Tempo de alimentação total; TMT: Tempo de mastigação total; <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação. <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L – Linear e Q – Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão:  $^1\hat{Y} = 379,594 + 0,7333x$  R<sup>2</sup> = 0,7602.

O tempo de ruminação apresentou efeito linear crescente (P<0,05), que ocorreu devido ao aumento de FDNcp na dieta (Tabela 6) decorrente da inclusão dos níveis de torta de dendê no suplemento. De acordo com Van Soest (1994) e Cabral et al. (2011), existe uma relação positiva entre o teor de fibra do alimento com o tempo de ruminação, sendo este influenciado pela natureza da dieta, em que os alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação e os volumosos com alto teor de fibra tendem a aumentá-lo.

O tempo de cocho dos animais para consumo do suplemento não foi influenciado pela inclusão de torta de dendê, pois o consumo de MSS foi similar entre as dietas (Tabela 9). Segundo Santana Junior et al. (2013), o tempo dispendido para a ingestão do suplemento no cocho apresenta correlação positiva com a quantidade do mesmo que é ofertada.

Não houve diferença no tempo de ócio (P>0,05), visto que o tempo de pastejo e cocho não diferiram entre as dietas. As atividades comportamentais são mutuamente excludentes, desta forma: a alteração de uma, ocasionará a alteração da outra.

Não houve diferença (P>0,05) no TAT (pastejo + cocho), esse resultado se deve pela similaridade dos tempos de pastejo e cocho. Mendes et al. (2014), avaliando níveis

de suplementação para novilhas de corte em pastejo, encontraram diminuição linear no tempo de alimentação total de acordo com o aumento dos níveis de suplementação, devido ao efeito substitutivo, com diminuição linear do pastejo. Porém, no presente estudo, o nível de suplementação (0,4% PC) e o consumo de MSS (Tabela 9) foram o mesmo entre as dietas.

O TMT (pastejo + ruminção + cocho) não apresentou diferença entre as dietas ( $P>0,05$ ). Mesmo o tempo de ruminção apresentando-se linear crescente, esta não foi suficiente para interferir nesta variável. Segundo Silva e Neumann (2012), o estímulo à atividade de mastigação de um ruminante é resultado da efetividade da fração fibrosa do alimento representada pela FDN, correlacionando-se positivamente com o consumo e a resistência desse material à redução do tamanho de partículas. Sendo observado no presente estudo que não houve diferença no consumo de FDN<sub>cp</sub> (Tabela 9).

O número de período de pastejo (NPP) apresentou efeito quadrático ( $P<0,05$ ) (Tabela 14), com ponto de máxima ao nível de 18,62% de inclusão de torta de dendê no suplemento. Segundo Santana Junior et al. (2013), quanto maior o número de períodos por atividade, menor será o tempo dos mesmos. Mas, nesta variável, o tempo de períodos de pastejo (TPP), apresentou-se similar ( $P>0,05$ ) entre as dietas.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para o NPR e para TPR, mesmo o tempo de ruminção apresentando efeito linear crescente (Tabela 13). Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) no NPO e TPO em decorrência dos níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

O número de períodos de cocho (NPC) apresentou efeito quadrático ( $P<0,05$ ), com ponto de máxima ao nível de 20,75% de inclusão de torta de dendê no suplemento. Esse resultado pode ser explicado propondo, que as dietas com nível de 0% de inclusão de torta de dendê no suplemento limitam o NPC por fatores químicos, devido a maior quantidade de CNF<sub>cp</sub>, e o nível de inclusão de 45% limita o NPC por fatores físicos, devido à maior quantidade de FDN<sub>cp</sub>. Ocorrendo uma correlação positiva com o NPP, pois os animais realizavam visitas ao cocho mais vezes ao dia com o nível de 20,75% de inclusão de torta de dendê no suplemento, aumentando assim o número de períodos dessas duas variáveis. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no TPC entre as dietas.

**Tabela 14.** Números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV % <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
NPP	15,72	16,03	16,75	14,28	1	12,05	0,240	0,047
NPR	13,75	15,25	15,03	14,59	$\hat{Y}=14,66$	16,69	0,438	0,152
NPC	4,41	5,66	4,78	4,38	2	21,60	0,560	0,032
NPO	33,00	34,41	36,34	32,97	$\hat{Y}=34,18$	13,16	0,798	0,144
TPP	27,68	27,73	26,75	30,14	$\hat{Y}=28,07$	14,56	0,330	0,258
TPR	28,35	26,07	26,35	29,07	$\hat{Y}=27,46$	15,52	0,721	0,108
TPC	8,04	6,49	7,61	7,75	$\hat{Y}=7,47$	16,71	0,903	0,067
TPO	17,99	17,14	15,90	17,30	$\hat{Y}=17,08$	14,72	0,411	0,217

<sup>1</sup>Número de períodos (dia): NPP: pastejo; NPR: ruminação; NPC: alimentação no cocho; NPO: ócio e tempo por período (minutos); TPP: pastejo; TPR: ruminação; TPC: alimentação no cocho e TPO: ócio. <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação. <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - Linear e Q - Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão:  $^1\hat{Y} = 15,5391 + 0,1151x - 0,0031x^2$   $R^2 = 0,7998$ ;  $^2\hat{Y} = 4,5359 + 0,0764x - 0,0018x^2$   $R^2 = 0,6854$ .

Em avaliação ao aspecto do bocado e ruminação em decorrência dos níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento não houve diferença ( $P>0,05$ ) no número de bocados por deglutição (NBOCdeg) (Tabela 15). Porém, houve efeito linear decrescente ( $P<0,05$ ) no tempo de bocado deglutido (TBOCdeg), demonstrando que com a medida que se incluía a da torta de dendê no suplemento os animais pastejavam mais rapidamente para a deglutição. Esse resultado pode ser atribuído pela diminuição no consumo de CNFcp ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) (Tabela 9), que levou os animais a comerem mais rapidamente na tentativa de saciar as necessidades energéticas. Podendo ter influenciado também no tempo de ruminação (Tabela 13), que se apresentou linear crescente, provavelmente por um maior tamanho de partículas da forragem deglutidas e mais rápido enchimento ruminal.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) da TXBOC, mesmo o TBOCdeg apresentando-se linear decrescente. A taxa de bocado é a frequência média de bocados para apreensão da forragem por animais em um minuto de pastejo, e está ligada às características inerentes à estrutura do dossel forrageiro, tornando-se maior quando as condições do dossel

apresentam menor razão folha:colmo e baixa quantidade de massa seca verde (Brâncio et al., 2003).

**Tabela 15.** Aspecto do bocado e da ruminação no comportamento ingestivo de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
NBOCdeg	18,78	18,74	18,34	18,55	$\hat{Y}=18,60$	3,46	0,287	0,587
TBOCdeg	20,83	19,15	19,35	18,99	1	7,66	0,033	0,221
TXBOC	54,25	59,01	57,42	58,80	$\hat{Y}=57,37$	8,46	0,127	0,333
NBOCdia	23515,74	25909,29	25332,01	24690,33	$\hat{Y}=24861,84$	9,87	0,454	0,912
NMASBOL	52,11	53,63	50,15	51,40	$\hat{Y}=51,82$	13,63	0,620	0,957
TBOL	49,68	51,19	47,23	49,09	$\hat{Y}=49,30$	10,95	0,508	0,929
NBOLdia	471,64	459,31	497,97	519,86	$\hat{Y}=487,20$	13,16	0,081	0,457

<sup>1</sup>NBOCdeg: número de bocado por deglutição; TBOCdeg: tempo de bocado deglutido, em segundos; TXBOC: taxa de bocado corresponde ao número de bocado por minuto; NBOCdia: número de bocado por dia; NMASBOL: número de mastigações meréricas por bolo ruminado; TBOL: tempo por bolo ruminado, em segundos; NBOLdia: número total de bolos ruminados por dia; <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação. <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L – Linear e Q – Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão:  $^1\hat{Y} = 20,3786 - 0,0355x$   $R^2 = 0,6568$ .

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no NBOCdia. Esta variável é proveniente da multiplicação entre o tempo de pastejo (Tabela 13) e TXBOC, resultado explicado pela semelhança ( $P>0,05$ ) encontrada nas duas variáveis.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para o NMASBOL, TBOL e NBOLdia em decorrência da inclusão de níveis de dendê no suplemento. Era esperada uma diferença significativa nessas variáveis, pois o tempo de ruminação apresentou-se linear crescente (Tabela 13), porém não houve diferença no NPR e TPR (Tabela 14).

Os níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento não influenciaram ( $P>0,05$ ) as eficiências de alimentação e de ruminação ( $\text{kg MS.hora}^{-1}$  e  $\text{kg FDN.hora}^{-1}$ ) (Tabela 16).

Segundo Santana Junior et al. (2013), a eficiência de alimentação representa a velocidade de ingestão dos nutrientes em função do tempo. A eficiência alimentar oscila em função da concentração dos constituintes fibrosos presentes na dieta, e a eficiência

em ruminação do bolo alimentar é influenciada pelo aumento no teor de matéria seca dos alimentos (Silva et al., 2005).

**Tabela 16.** Eficiência alimentar e de ruminação sobre o comportamento de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
EAMS	0,254	0,252	0,249	0,263	$\hat{Y}=0,255$	14,32	0,680	0,516
EAFDNcp	0,153	0,151	0,149	0,158	$\hat{Y}=0,153$	16,45	0,715	0,562
ERMS	0,309	0,307	0,304	0,283	$\hat{Y}=0,301$	11,11	0,135	0,457
ERFDNcp	0,186	0,184	0,182	0,170	$\hat{Y}=0,180$	13,03	0,200	0,547

<sup>1</sup>EAMS, EAFDNcp: eficiência de alimentação da matéria seca e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas, em kg MS.hora<sup>-1</sup> e em kg FDN.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; ERMS, ERFDNcp: eficiência de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas, em kg MS.hora<sup>-1</sup> e em kg FDN.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação; <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L – Linear e Q – Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) na eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (EAFDNcp), esse resultado se deve à similaridade do TAT (Tabela 13) para ambas as variáveis e pela similaridade no consumo da MST e da FDNcp (kg.dia<sup>-1</sup>) (Tabela 9), para as respectivas variáveis.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para a ERMS e ERFDNcp entre os níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento. O efeito linear crescente encontrado para ruminação (Tabela 13) não foi suficiente para influenciar nesta variável, visto que o consumo de MST e da FDNcp (kg.dia<sup>-1</sup>) (Tabela 9), foram similares entre as dietas.

#### 4.5 Avaliação econômica

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis estudadas na viabilidade econômica entre os níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento (Tabela 17).

Os custos relativos a medicamentos, impostos, mão-de-obra e manutenção da pastagem, foram os mesmos para todas as dietas. Deve-se levar em consideração, que o sistema de produção dos bovinos a pasto já estava implantado, sendo então, que as

respostas econômicas seriam dependentes apenas dos custos e consumo diários da suplementação.

**Tabela 17.** Análise econômica de novilhas mestiças na fase de terminação suplementadas a pasto com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no suplemento.

Variável	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>3</sup>	CV % <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
Custo/animal	303,60	288,53	273,53	258,69	$\hat{Y}=281,08$	21,38	0,126	0,999
Custo por arroba	121,30	117,11	124,26	123,08	$\hat{Y}=121,44$	26,52	0,808	0,897
Custo por hectare	693,94	659,49	625,21	591,28	$\hat{Y}=642,48$	21,38	0,126	0,999
Renda Bruta	371,64	358,57	336,58	312,43	$\hat{Y}=344,81$	18,37	0,056	0,807
Renda bruta por hectare	849,46	819,59	769,32	714,13	$\hat{Y}=788,13$	18,37	0,056	0,807
Renda líquida por hectare	155,53	160,10	144,12	122,85	$\hat{Y}=145,65$	***	0,708	0,849
Reais por reais investido	1,23	1,28	1,35	1,24	$\hat{Y}=1,27$	28,58	0,857	0,574
Taxa de retorno mensal	4,96	5,90	7,41	5,21	$\hat{Y}=5,87$	***	0,857	0,574
Índice de lucratividade	16,35	19,23	14,31	15,12	$\hat{Y}=16,25$	***	0,808	0,897

<sup>1</sup>CV (%): Coeficiente de variação; <sup>2</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - Linear e Q - Quadrático; <sup>3</sup>Eq: Equações de regressão.

De acordo com Silva et al. (2010), a viabilidade econômica das técnicas que visam intensificar a produção de bovinos a pasto é comprometida pelo baixo preço pago pela arroba do boi gordo e o alto preço dos insumos, o que acaba afetando os lucros do sistema de produção.

Mesmo o suplemento com 45% de inclusão de torta de dendê apresentando o menor preço (Tabela 7), este não foi capaz de influenciar nos custos e rendas da atividade, devido talvez ao nível de suplementação (0,4% PC), visto que não houve diferença no consumo de MST e MSS (Tabela 9), e também no PCF (kg) e CA (Tabela 11), o que colaborou para que nenhuma variável econômica apresentasse significância.



Para a maximização da rentabilidade do sistema de produção de bovinos em pastejo, a otimização da utilização de pastagens deve ser o principal objetivo dentro do sistema de produção de carne a pasto (Detmann et al., 2014).

De acordo com Socreppa et al. (2015), existe uma relação direta entre a economicidade do sistemas de produção com a suplementação e o custo do suplemento, sendo que, quanto menor for o preço dos ingredientes utilizados, mais econômica poderá ser a produção.

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) em decorrência dos níveis de inclusão de torta de dendê para a taxa interna de retorno (TIR%), assim como, também para o valor presente líquido (VPL 8%, 10%, 12%) (Tabela 18).

A taxa interna de retorno (TIR) é o método usualmente aplicado para analisar a viabilidade econômica de um projeto, sendo uma análise complementar à análise do VPL, e que quanto maior for o resultado da TIR no projeto, maior será a atratividade para sua implantação (Almeida et al., 2014a). Quando a TIR for maior ou igual à zero ela demonstra a viabilidade do sistema. Neste estudo em todos os tratamentos foi positiva, não apresentando diferença significativa entre eles, indicando que todas as estratégias são economicamente viáveis.

**Tabela 18.** Taxa interna de retorno e valor presente líquido da suplementação.

Variável <sup>1</sup>	Nível de torta de dendê (% MS)				Eq <sup>4</sup>	CV % <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	
	0	15	30	45			L	Q
TIR %	7,53	8,94	10,19	7,73	$\hat{Y}=8,60$	***	0,917	0,632
VPL 8%	61,07	63,32	56,73	47,88	$\hat{Y}=57,25$	***	0,727	0,851
VPL 10%	59,36	61,66	55,18	46,44	$\hat{Y}=55,66$	***	0,732	0,851
VPL 12%	57,66	60,03	53,65	45,02	$\hat{Y}=54,09$	***	0,736	0,851

<sup>1</sup>TIR %: taxa interna de retorno, VPL: valor presente líquido com taxas mínimas de atratividade de 8, 10 e 12% ao ano, respectivamente. <sup>2</sup>CV (%): Coeficiente de variação; <sup>3</sup>P: Probabilidade significativa ao nível de 5%, L - Linear e Q - Quadrático; <sup>4</sup>Eq: Equações de regressão.

Para o cálculo do valor presente líquido (VPL) foram utilizados três valores para taxa mínima de atratividade (8%, 10%, 12% ao ano). O VPL representa a soma dos valores do fluxo de caixa de um projeto em um período estipulado com a atualização da taxa de desconto aplicada (Almeida et al., 2014a). O VPL demonstra se o investimento

será lucrativo perante o desconto das taxas de juro que foram aplicadas e o período analisado.

O VPL foi positivo para ambos os tratamentos, indicando que todas as estratégias de suplementação com a inclusão da torta de dendê preveem um retorno acima daquele considerado como mínimo para compensar o investimento na atividade.

## V CONCLUSÃO

Para a terminação de novilhas de corte mestiças em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu, preconizando o fornecimento de suplemento concentrado na quantidade de 0,4% do PC, a torta de dendê pode ser incluída no suplemento até o nível de 45%, não havendo comprometimento da viabilidade econômica da atividade.

## VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALIMON, A.R. The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feed. **Palm Oil Developments** **40**, n. 40, p. 12-14, 2004.

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.

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**, 43(7):382-389, 2014a.

ALMEIDA, V.V.S.; SILVA, R.R.; VISINTIN, A.C.O.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, F.F.; SAMPAIO, C.B.; LISBOA, M.M.; MENDES, F.B.L; LINS, T.O.J.D.A. Ingestive behavior of grazing heifers receiving crude glycerin supplementation during the dry-rainy season transition. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.74, p.286-292, 2014b.

ANUALPEC. 2017. **Anuário da Pecuária Brasileira**, 20th edn. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. D. F.; SILVA, J. L.S.D.; ANGHINONI, I.; LOPES, M.L.T.; & THUROW, J. M. (2009). 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** Viçosa. Vol. 38, n. 2 (fev. 2009), p. 215-222.

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO J.R.D.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.D.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: Comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.

BURGER, 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 de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.236-242, 2000.

CABRAL, C. H. A.; M. O. BAUER.; R. C. CARVALHO.; C. E. A. CABRAL.; CABRAL, W. B. Steers performance and economical viability supplemented in the rainy season. **Revista Caatinga**. v.24, p.173-181, 2011.

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, 1966.

CORREIA, B. R.; OLIVEIRA, R. L.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVEIRA, J. G. 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.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; FRANCO, M.O.; RUFINO, L.M.A.; SAMPAIO, C.B.; BATISTA, E.D. Princípios de nutrição de bovinos em pastejo nos trópicos. In: IX CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2014. **Anais...** CNPA Ilhéus, 2014, p.22, 2014.

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.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DIMARCO, O.N. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: UFRGS, p. 248, 2006.

EUCLIDES FILHO, K.; FEIJÓ, G.L.D.; FIGUEIREDO, G.R. Efeito de idade à castração e de grupos genéticos sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.71-76, 2001.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* CV. Basilisk e *Brachiaria brizantha* CV. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, supl. 2, p.2200-2208, 2000.

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

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

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

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, p.663-670, 1975.

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

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.

MACIEL, R. P.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; CUNHA, O. F. R.; PAIVA, J.; RESTLE, J.; MENDES, C. Q.; LOBO, R. 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.

MENDES, F.B.L; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; LINS, T.O.J.D.ª; SILVA, A.L.N.; MACEDO, V.; ABREU FILHO, G. SOUZA, S.O.; GUIMARÃES, J.O. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. **Tropical Animal Health Production**, DOI 10.1007/s11250-014-0741-z, 2014.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...**, Lavras: SBZ, p.1-33. 1992.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483p.

MOORE, J.A.; SWINGLE, R.S.; HAL, W.H. Effects of whole cottonseed, cottonseed oil or animal fat on digestibility of wheat straw diets by steers. **J. Anim. Sci.**, v.63, p.1267-1273, 1986.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 2001. **Nutrient requirements of Dairy Cattle**. 7 th. Ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 381p. 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition**: NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C. 242p 2000.

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.

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.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou proteica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMFOR, 2006, p.359-392. 2006.

PROHMANN, P.E.F; BRANCO, A.F.; CECATO, U.C.; JOBIM, C.C.; GUIMARÃES, K.C.; FERREIRA, R.A. Suplementação de bovinos em pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p. 801-810, 2004.

SANTANA JUNIOR, H.A.; FIGUEIREDO, M.P.; SANTANA, E.O.C.; MENDES, F.B.L.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, A.A.; LISBOA, M.M.; LUZ, Y.S.; VIANA, P.T.; FERREIRA, A.H.C.; RECH, C.L.S. Glicerina bruta na dieta de vacas lactantes mantidas em pastagem tropical: comportamento ingestivo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1339-1352 maio/jun. 2013.

SANTANA JUNIOR, H.A.; FIGUEIREDO, M.P.; SANTANA, E.O.C.; MENDES, F.B.L.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, A.A.; LISBOA, M.M.; LUZ, Y.S.; VIANA, P.T.; FERREIRA, A.H.C.; RECH, C.L.S. Glicerina bruta na dieta de vacas lactantes mantidas em pastagem tropical: comportamento ingestivo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1339-1352 maio/jun. 2013.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BRAZ, T.G.S.; SILVA, S.P.; GOMES, V.M.; SILVA, G.P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.535-542, 2011.

SILVA, F.F., SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; SÁ J.F.; SILVA, R.R.; ITAVO, L.C.V.; 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, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; CARVALHO, G.G.P.; CEZÁRIO, A.S.; SANTOS, C.C. Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de

dendê (*Elaeis guineensis*, 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, J.F.C., LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrocere, p.380, 1979.

SILVA, M. R. H.; NEUMANN, M. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **Fazu em Revista**, n. 9, p.69-84, 2012.

SILVA, R.R. **Terminação de novilhos nelore suplementados em pastagens: comportamento, desempenho, características da carcaça e da carne e a economicidade do sistema**. 2008. 139p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.D.; CARVALHO, G.G.P.D.; SILVA, F.F.D.; ALMEIDA, V.V.S.D.; SANTANA JÚNIOR, H.A.D.; LOPES, P.M.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2091-2097, 2010.

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

**SISTEMA PARA ANÁLISES ESTATÍSTICAS - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, Fundação Arthur Bernardes, 2000.

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.

VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E. 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, v. 35, p. 291 -322. 2006.

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, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Comstock Publishing Associates, 1994. 476p.



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

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