



**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS
MESTIÇOS CONFINADOS: AVALIADOS SOB OS
MÉTODOS VISUAL E ELETRÔNICO**

MARCELIANA DA CONCEIÇÃO SANTOS

2019



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

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS
MESTIÇOS CONFINADOS: AVALIADOS SOB OS
MÉTODOS VISUAL E ELETRÔNICO**

Autora: Marceliana da Conceição Santos
Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva
Co-orientador: Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Fevereiro 2019

MARCELIANA DA CONCEIÇÃO SANTOS

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS
MISTIÇOS CONFINADOS: AVALIADOS SOB OS
MÉTODOS VISUAL E ELETRÔNICO**

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.

Autora: Marceliana da Conceição Santos
Orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva
Co-orientador: Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Fevereiro 2019

636.085 Santos, Marceliana da Conceição.

S236c Comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados: avaliados sob os métodos visual e eletrônico. / Marceliana da Conceição Santos. - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2019.
62fl.

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. Novilhos mestiços – Avaliação comportamental - Torta de licuri. 2. Bovinos confinados – Dietas - Comportamento ingestivo. 3. Bovinos – Avaliação comportamental – Metodologias visual e eletrônica. 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. Novilhos mestiços – Avaliação comportamental - Torta de licuri
2. Bovinos confinados – Dietas - Comportamento ingestivo
3. Bovinos – Avaliação comportamental – Metodologias visual e eletrônica

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: "Comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados: avaliados sob os métodos visual e eletrônico".

Autor (a): Marceliana da Conceição Santos

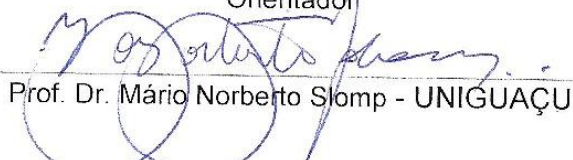
Orientador (a): Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

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

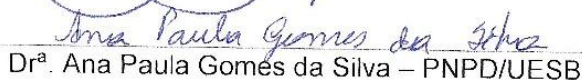
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva – UESB
Orientador



Prof. Dr. Mário Norberto Slomp - UNIGUAÇU



Drª. Ana Paula Gomes da Silva – PNP/D/UESB

Data de realização: 28 de fevereiro de 2019.

*“Você que habita ao amparo do Altíssimo, e vive à sombra do Onipotente, diga a Javé:
Meu Refúgio, minha fortaleza, meu Deus, eu confio em Ti!”*

“Caíam mil ao seu lado e dez mil à sua direita, a você nada atingirá”.

“Porque você fez de Javé o seu refúgio e tomou o Altíssimo como defensor”.

*“A desgraça jamais o atingirá, e praga nenhuma vai chegar à sua tenda, pois ele
ordenou aos seus anjos que guardem você em seus caminhos”.*

“Eu o livrarei, porque a mim se apegou”.

“Eu o protegerei, pois conhece o meu nome”.

“Ele me invocará, e eu responderei”.

“Vou saciá-lo de longos dias e lhe farei ver minha salvação”.

Trechos do Salmo 91

Com grande amor, dedico a todos os meus familiares, em especial, aos meus pais, João e Maria, que sempre me apoiaram nesta jornada, não tenho dúvida de que chegaria até onde cheguei se não tivessem o apoio de vocês. Proporcionaram-me muito carinho e amor, respeito ao próximo, honestidade e me ensinaram que a força e orientação devemos sempre buscar em Deus. A família é o bem mais precioso que temos, assim, gostaria de dedicar e reconhecer a vocês, minha imensa gratidão e eterno amor.

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

Por tudo que já superei e alcancei na vida, eu te agradeço meu Deus, com imensa gratidão por ter me proporcionado tantas coisas boas em minha vida, o conhecimento profissional e pessoal e por mais esta conquista, agradeço a Ti Senhor;

A concretização desta Dissertação de Mestrado só foi possível graças à contribuição de várias pessoas, de forma direta ou indireta, aos quais, gostaria de expressar meus sinceros e profundos agradecimentos e reconhecimentos:

Em especial, aos meus amados pais, João e Maria, exemplos de amor, bondade, respeito, obrigada por todo apoio ao longo da minha jornada, tornado esse sonho realidade. Não tenho palavras para descrever a gratidão, que tenho por tudo que fizeram e fazem por mim. Amo vocês eternamente!!!

Aos meus irmãos, agradeço por cada palavra de carinho, amor, incentivo, por sempre me darem forças para seguir em busca dos meus sonhos e nunca desistir. Amo vocês;

Aos meus sobrinhos, obrigada por estarem sempre comigo, tornando meus dias mais alegres e divertidos, e aos pequeninos, por sempre me receberem com aquele sorriso sincero, abraço gostoso;

Aos meus cunhados e cunhadas, agradeço pela paciência, por sempre estarem dispostos a ajudar;

Ao meu namorado Lucas, obrigada por todo amor, companheirismo, por estar sempre ao meu lado, sonhando junto comigo. Te amo!

Aos meus queridos tios e primos, agradeço por todas as vezes que acreditaram nos meus sonhos e me apoiaram;

Ao meu querido Orientador, professor Dsc. Robério Rodrigues Silva, agradeço profundamente por ter acreditado e ter depositado confiança em mim, durante o período da graduação e do mestrado. Os ‘puxões de orelha’ serviram para meu crescimento profissional, às vezes precisamos de alguém que possa nos chamar a atenção para lutarmos contra aquilo que nos prejudica. Obrigada por todos os ensinamentos e aprendizado. Meus sinceros agradecimentos!

Ao meu coorientador, professor Dsc. Fabiano Ferreira da Silva, agradeço pelos conhecimentos transmitidos;

Aos queridos amigos, que Deus colocou em meu caminho, levarei comigo para onde for, todos vocês foram essenciais durante esses anos, cada um com seu jeitinho especial que me cativou: Carol Guedes (Miga), onde tive a oportunidade de conhecer em 2017, pessoa de coração imenso, obrigada pela amizade durante esses dois anos e que será para sempre, você faz parte deste conquista, muito obrigada miga; Laize tive a satisfação de me aproximar de você durante a etapa final do mestrado, uma amizade que veio crescendo a cada dia, agradeço profundamente por toda ajuda, tenho certeza que não seria capaz de conseguir chegar até aqui se não tivesse sua contribuição, obrigada pelas vezes em que até deixaram suas obrigações para me ajudar, por isso, muito obrigada!!! Mateus e Mama, agradeço por todo apoio, incentivo, por acreditar que somos capazes de ir em busca dos nossos sonhos, tornando-os reais. Meu muito obrigada!!

Aos companheiros de graduação e mestrado: Rebeka, Marina, Fred e Fernando, agradeço pela amizade durante todos esses anos, levarei vocês no meu coração para onde for.

Às minhas amigas, Carolzinha, Deyse, Suzana, Kátia, Darlane e Sandra, obrigada por sempre estar por perto, a amizade de vocês são de extrema importância para meu crescimento profissional, sem vocês, nada seria possível.

Obrigada por tudo!! Quem tem bons amigos nunca se sente desamparado, pois, sabe que quando mais precisar de uma palavra sábia e um coração acolhedor terá um amigo com quem pode contar! Obrigada a todos vocês!!

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela valiosa formação profissional, por todo apoio e pelo suporte técnico e material durante o curso;

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, campus Itapetinga-BA, por me conceder mais conhecimentos e por tornar-me uma profissional mais capacitada;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB, pelo financiamento da pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, pela concessão da bolsa de estudos durante o desenvolvimento do mestrado.

À Maria Creusa Rodrigues, por disponibilizar a sua propriedade para a realização do experimento.

A Eron, Rosana, Nádia e Hernane, meus sinceros agradecimentos por tudo que fizeram por mim durante o período experimental. Foram dias difíceis, mas na

companhia de vocês, meus dias na fazenda tornaram-se mais alegres e inesquecíveis, levo a certeza que sem o apoio de vocês esta conquista não seria possível. Por isso, obrigada por tudo!! Agradeço a Rodrigo não somente pela ajuda e apoio na parte do campo experimental, mas também pela amizade construída ao longo desse período;

Ao seu Lior e família pela disponibilização de sua residência para dar suporte ao experimento a campo.

Ao professor Dsc. Leandro Soares, obrigada pela contribuição na dissertação;

Aos companheiros e amigos do Grupo Produção de Bovinos em Pastejo com Qualidade (a BPL) e demais colaboradores: Adriane, Daniele, George, Jansen, João Willian, Laize, Malu, Mama, Mateus, Mari, Robério, Laoan, Rodrigo, Sinvaldo, Túlio, Venicio, Gabriel, Talia, Ney, Fernando Rossa, Luiz, em especial: ao colega Aroldo, que faz parte desta pesquisa, e que esteve comigo durante todo o período experimental e laboratorial, ajudando-me e apoiando-me, obrigada pela força e pela amizade; ao colega Tarcísio pelo imenso apoio durante o período de execução do experimento, que com grande responsabilidade e empenho, fez com que tudo ocorresse da melhor forma, sendo meu suporte aqui em Itapetinga. À Ana Paula, pela ajuda no período laboratorial e também pelas sugestões no desenvolvimento da dissertação. Obrigado a todos pela preciosa ajuda, sem vocês esta pesquisa não seria possível.

Aos membros da banca examinadora: Prof. Dsc. Robério Rodrigues Silva, prof. Dsc. Mario Norberto Slomp e a Dr^a Ana Paula Gomes da Silva, obrigada pela valiosa contribuição neste trabalho;

Ao setor de transporte, obrigada por todo apoio e disponibilidade para ajudarmos durante todo o período experimental;

A José Queiroz, obrigada pelo apoio prestado nas análises laboratoriais;

Por fim, a todos que ajudaram de alguma forma na concretização deste trabalho...

Meus sinceros votos de agradecimentos!

BIOGRAFIA

MARCELIANA DA CONCEIÇÃO SANTOS, filha de João Manoel dos Santos e Maria Rita da Conceição Santos, nasceu em 07 de dezembro de 1989, em Caraíbas – Bahia.

Em 2011 iniciou o curso de graduação em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga- BA, finalizando-o em 2016.1.

Em 2017.1 iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração em Produção de Ruminantes, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, campus de Itapetinga-BA, sob a orientação do professor Dsc. Robério Rodrigues Silva.

Em 28 de fevereiro de 2019, submeteu-se à defesa da presente Dissertação.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTAS DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT	xv
I REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
1.1 INTRODUÇÃO.....	16
1.2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
1.2.1 Características e utilização da torta de licuri na dieta de ruminantes	18
1.2.2 Metodologias de avaliação do comportamento ingestivo: método visual x coleiras de monitoramento.....	21
1.2.3 Consumo de matéria seca e nutrientes pelos ruminantes.....	23
1.2.4 Comportamento ingestivo de ruminantes	25
1.3 REFERÊNCIAS	27
II OBJETIVO GERAL	33
2.1 Objetivos Específicos	33
III MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1 Área Experimental.....	34
3.2 Período Experimental, Animais e Tratamentos	34
3.3 Análises laboratoriais dos alimentos, sobras e fezes.	37
3.4 Comportamento ingestivo pelo método das coleiras de monitoramento.....	38
3.4.1 Transferência de dados	39

3.4.2 Gestão da informação	39
3.5 Avaliação do consumo de matéria seca total e nutrientes	40
3.6 Avaliação do comportamento ingestivo pelo método visual.....	42
3.7 Análises estatísticas	44
IV RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Correlação entre o comportamento Visual e Coleiras de monitoramento.....	45
4.2 Consumo de matéria seca e nutrientes.....	47
4.3 Comportamento ingestivo pelo método visual	51
V CONCLUSÕES	58
VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Animais com as Coleiras C-TECH na avaliação comportamental (Fonte: Autor).....	38
FIGURA 2. Portal de leitura dos dados	39
FIGURA 3. Gráfico gerado a partir das informações obtidas pelas Coleiras C-TECH do tempo despendido em ruminção, atividade e ócio (min/dia) de um dos animais do experimento.	39
FIGURA 4. Relação entre o tempo despendido em atividade determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).....	45
FIGURA 5. Relação entre o tempo despendido em Ócio determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).....	46
FIGURA 6. Relação entre o tempo despendido em ruminção determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).....	46

LISTAS DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Composição química-bromatológica da torta de licuri, de acordo vários autores.....	20
TABELA 2. Composição percentual dos ingredientes das dietas experimentais (% MS).	35
TABELA 3. Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais (% MS).	36
TABELA 4. Composição química das dietas consumidas (% MS).....	37
TABELA 5. Consumo de matéria seca e nutrientes de novilhos mestiços alimentados com diferentes níveis de torta de licuri na dieta.	48
TABELA 6. Tempo total gasto nos movimentos de alimentação, ruminação, ócio e atividade de novilhos mestiços terminados com diferentes níveis de torta de licuri.....	51
TABELA 7. Parâmetros de eficiência alimentar e mastigação merícica de novilhos mestiços alimentados com diferentes níveis de torta de licuri na dieta.	53
TABELA 8. Números de períodos e tempo de duração dos movimentos comportamentais de novilhos mestiços alimentadas com diferentes níveis de torta de licuri na dieta.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALI- Alimentação
AOAC- Official methods of analysis
ATI- Atividade
CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCNFcp- Consumo de carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteína
CEE- Consumo de extrato etéreo
CFDNcp- Consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
CMS- Consumo de matéria seca
CMST- Consumo de matéria seca total
COF- Concentração de dióxido de titânio nas fezes
CPB- Proteína Bruta
CV- Coeficiente de variação
DIC- Delineamento Inteiramente Casualizado
EAFDNcp- Eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
EAMS- Eficiência de alimentação da matéria seca
EE- Extrato etéreo
ERFDNcp- Eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
ERMS- Eficiência de ruminação da matéria seca
FAPESB- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FDA- Fibra em detergente ácido
FDN- Fibra em detergente Neutro
FDNcp- Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
FDNi- Fibra em detergente neutro indigestível
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LABMESQ- Laboratório de Métodos e Separações Químicas
LIG- Lignina
MM- Matéria Mineral
MO- Matéria orgânica
MS- Matéria seca
NBR- Número de bolo ruminado por dia
NIDA- Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDN- Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NMD- Número de mastigação por dia
NPALI- Número de período de alimentação
NPATI- Número de período de atividade
NPO- Número de período de ócio
NPR- Número de período de ruminação
NRC- National Research Council
PB- Proteína bruta
PC- Peso corporal
PF- Produção fecal
RUM- Ruminação

SAEG- Sistema de análises estatísticas e genéticas
TBR- Tempo de mastigações por bolo
TMT- Tempo de mastigação total
TPALI- Tempo de período de alimentação
TPATI- Tempo de período de atividade
TPO- Tempo de período de ócio
TPR- Tempo de período de ruminação
UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

RESUMO

SANTOS, Marceliana da Conceição. “**Comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados: avaliados sob os métodos visual e eletrônico**”. Itapetinga, BA: UESB, 2019. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados e alimentados com dietas contendo torta de licuri, por meio do método visual e coleiras de monitoramento. A pesquisa a campo foi conduzida na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo, região Sudoeste do Estado da Bahia. O período em que corresponderam às avaliações do comportamento ingestivo dos animais foi entre os dias 9 e 11 de junho de 2017, perfazendo 48 horas de avaliação comportamental. Foram utilizados 44 novilhos mestiços, castrados, com idade média de 24 meses e com peso vivo médio de $358,19 \pm 41,57$ kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado, compostos por quatro tratamentos, sendo 11 animais por tratamento: controle (sem inclusão de torta de licuri na dieta); inclusão de 8, 17, e 25% de torta de licuri na matéria seca total da dieta. Foram avaliados a relação entre os padrões comportamentais da observação visual com as coleiras de monitoramento, consumo de matéria seca e nutrientes e comportamento ingestivo pelo método visual. Não houve correlação significativa entre o tempo despendido em atividade, ócio e ruminação da observação visual com as coleiras de monitoramento. A inclusão de torta de licuri influenciou o consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína e carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína, que apresentaram comportamento quadrático. Houve efeito das dietas testadas sobre o tempo despendido em alimentação e número de período de atividade, que apresentaram efeito quadrático, com ponto de máxima no nível de inclusão da torta de licuri de 16,92% e ponto de mínima no nível de 13,69%, respectivamente. Não houve efeito das dietas testadas sobre o tempo despendido em ruminação, ócio e atividade. A eficiência de alimentação da matéria seca, tempo de período em alimentação e tempo de período em ócio foram influenciados pela inclusão da torta de licuri na dieta, que apresentaram efeito linear decrescente. Houve efeito linear crescente para número de período de alimentação e ócio e tempo de período de ruminação. As coleiras de monitoramento não são eficientes em medir os padrões comportamentais de atividade, ruminação e ócio dos novilhos quando comparados ao método visual. A torta de licuri altera o consumo e parâmetros comportamentais avaliados pelo método visual. Desta forma, novas pesquisas são necessárias para assegurar as informações obtidas por meio das coleiras de monitoramento.

Palavras-chave: avaliação comportamental, bovino, metodologias

ABSTRACT

SANTOS, Marceliana da Conceição. "**Ingestive behavior of confined crossbred steers: evaluated under visual and electronic methods**". Itapetinga, BA: UESB, 2019. 62p. Dissertation (Master in Animal Science, Area of Concentration in Ruminant Production).

The aim was to evaluate the ingestive behavior of crossbred steers confined and fed diets containing licuri cake, using the visual method and monitoring collars. The research was conducted at the Princesa do Mateiro Farm, Ribeirão do Largo, Southwest of Bahia. The ingestive behavior period of animals was between June 9 and 11, 2017, making up 48 hours of behavioral evaluation. 44 crossbred steers, castrated, with average age of 24 months and mean live weight of 358.19 ± 41.57 kg were used. The animals were randomly distributed in a completely randomized design, with four treatments, being 11 animals per treatment: control (without inclusion of licuri cake in the diet); inclusion of 8, 17, and 25% of licurian cake in the total dry matter of the diet. The relationship between behavioral patterns of visual observation with monitoring collars, dry matter and nutrient intake, and ingestive behavior by the visual method were evaluated. There was no significant correlation between the time spent in activity, leisure and rumination of the visual observation with the monitoring collars. The inclusion of licuri cake influenced the intake of dry matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber corrected for ash and protein, and non - fibrous carbohydrates corrected for ash and protein, which presented quadratic behavior. There was effect of the diets tested on the time spent in feeding and number of activity period, which presented quadratic effect, with maximum point in the inclusion level of the licuri cake of 16.92% and minimum point in the level of 13.69 %, respectively. There was no effect of the diets tested on the time spent in rumination, leisure and activity. The feed efficiency of dry matter, time of feeding period and time of leisure period were influenced by the inclusion of the licuri cake in the diet, which showed a linear decreasing effect. There was an increasing linear effect for number of feed and leisure periods and time of rumination period. The monitoring collars are not efficient in measuring the behavioral patterns of activity, rumination and leisure of the steers when compared to the visual method. The licuri cake changes the consumption and behavioral parameters evaluated by the visual method. In this way, new research is needed to ensure the information obtained through the monitoring collars.

Key words: behavioral evaluation, bovine, methodologies

* Advisor: Robério Rodrigues Silva, Dr. UESB e Co-advisor: Fabiano Ferreira da Silva, D. UESB.

I REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento animal, principalmente em regime de confinamento torna-se uma ferramenta de suma importância para compreensão das variações no consumo alimentar, fato este, relacionado à produção animal. Desta forma, as respostas comportamentais poderão ser utilizadas como ferramentas para qualificar as dietas, proporcionando ajustes no manejo alimentar, assim, possibilitando melhorias no desempenho animal. O comportamento alimentar é influenciado pela característica dos alimentos, afetando diretamente a produção (Mizubuti et al., 2013).

Durante as avaliações do comportamento ingestivo dos bovinos são levados em considerações três atividades diárias: alimentação, ruminação e ócio, e sua duração e distribuição podem ser afetadas pelas características da dieta, manejo, condições climáticas e atividade dos animais do grupo (Fisher et al., 1997).

Técnicas de registros de dados (observações visuais, registros semi-automáticos e automáticos) têm sido utilizados com diversos objetivos e condições experimentais para descrever o comportamento ingestivo (Dulphy et al., 1980; Forbes, 1995). De acordo com Valente et al. (2013), avaliar o comportamento animal através do método de observação visual além de ser árduo, apresenta limitações referente aos erros associados ao cansaço do observador, aos obstáculos físicos, ao efeito de proximidade do observador sobre os animais. Deste modo, visando o aprimoramento das técnicas de avaliações do comportamento ingestivo pelo método visual é necessário buscar novas tecnologias existentes no mercado.

A empresa nacionalmente brasileira Chip Inside Tecnologia S.A. desenvolveu uma tecnologia de bem-estar animal com o intuito de auxiliar o controle do rebanho leiteiro por meio da avaliação comportamental das vacas. Utilizando sensores de ponta a empresa entrega comparativos do comportamento animal através de uma coleira “C-TECH” que é instalado nos animais. Os dados referentes ao comportamento animal são captados por uma antena e são analisados em um “software” específico. Através dos dados gerados pelo sistema, são coletados do animal os índices de: ruminação, atividade

e ócio. As coleiras eletrônicas permitem detectar os diferentes tipos de movimentos realizados pelos animais, podendo definir se os mesmos estão em atividade, ruminação ou parados em estado de repouso, de forma menos trabalhosa em relação à observação visual. No entanto, até o presente estudo, não se sabe a eficiência das coleiras C-TECH para monitorar o comportamento ingestivo dos bovinos de corte.

Em pesquisas com bovinocultura de leite, o uso de sensores individuais estão aumentando, com o propósito de avaliar a detecção de cio, saúde bovina, monitoramento da atividade ruminal e outros parâmetros (Caja et al., 2016; Fricke et al., 2014; Schirmann et al., 2012), por meio da avaliação comportamental dos animais. No entanto, em bovinos de corte, o uso de sensores ainda é relativamente limitado (Marchesini et al., 2017).

A criação de bovinos em condições de pastejo torna-se um entrave para a produção animal, pois a produtividade e qualidade das gramíneas podem sofrer com a variação sazonal ao longo do ano devido às condições edafoclimáticas, prejudicando o desempenho animal, aumentando a idade e tempo de abate e, conseqüentemente, afetando a produtividade no sistema de criação. Uma alternativa para melhorar o sistema de produção de bovinos seria o confinamento, entretanto, apresenta altos custos com alimentação, principalmente devido à utilização de alimentos tradicionais na composição da dieta, sendo o farelo de soja o alimento mais empregado na suplementação como fonte de proteína para os bovinos. Portanto, para minimizar os custos com alimentação em sistema de confinamento, outras fontes de proteína podem ser uma alternativa em substituição ao farelo de soja, tal como o licuri.

O licuri (*Syagrus coronata*) pode ser uma alternativa para a região semiárida brasileira, pois esta palmeira é capaz de suportar secas prolongadas, podendo ser utilizada na alimentação de ruminantes. De acordo com Queiroga et al. (2010), a torta de licuri, oriunda de extração do óleo, tem potencial de uso como alternativa à fontes tradicionais de proteína, com redução no custo de alimentação animal. Carrera et al. (2012) observaram os seguintes valores para a composição química da torta de licuri: matéria seca (93,30%), matéria orgânica (95,41%), proteína bruta (18,92%), extrato etéreo (16,59%), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas (52,18%) e carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteínas (7,72%).

Diante do exposto, se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas com novas tecnologias para avaliação do comportamento ingestivo em bovinos de corte, visto que,

são poucos os estudos que avaliam os parâmetros comportamentais dos bovinos com a finalidade de investigar os efeitos da dieta utilizando o sistema de monitoramento, e em especial, as coleiras C-TECH.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Características e utilização da torta de licuri na dieta de ruminantes

O licuri (*Syagrus coronata*) é uma palmeira de ocorrência natural na Caatinga e é considerada uma das mais importantes da região Semiárida brasileira. Conhecido popularmente como licuri no sertão baiano, o fruto do licurizeiro é representado pela família *Arecaceae* (Noblick, 1991) e está entre as espécies de vegetais nativos para o aproveitamento agropecuário. As palmeiras do licuri se desenvolvem nas restingas baianas e tem preferência pelas caatingas, em áreas altamente pedregosas e castigadas pelo sol. O Licuri pode ser encontrado em uma área de distribuição que abrange do norte de Minas Gerais, ocupando toda a porção oriental e central da Bahia, até o sul de Pernambuco, incluindo os estados de Sergipe e Alagoas (Noblick, 1986).

É usual denominar de coprodutos os resíduos que tem mercado para venda, de subprodutos para os que são vendidos quando economicamente viáveis, e de efluentes os que são descartados e que muitas vezes tem que ser tratados antes do descarte, gerando prejuízo (Quintella et al., 2009). Existem dois tipos de coprodutos: os sólidos, obtidos antes da prensa das oleaginosas (resíduos de casca e matéria celulósica) e aqueles obtidos após a prensa (farelo ou torta) e líquido, como a glicerina bruta. Em termos de potencialidade frutífera, entre outras plantas, o licuri, por ser uma palmeira totalmente aproveitável, vem sendo amplamente explorada desde os tempos coloniais (Kill, 2010), sendo considerado um coproduto.

As tortas são oriundas da produção de biodiesel, apresentando grande potencial para utilização na alimentação de ruminantes, haja vista que as consideráveis concentrações de proteína e extrato etéreo, que as caracterizam como alimentos proteicos e/ou energéticos, são capazes de permitir o atendimento das exigências nutricionais destas frações pelos animais (Oliveira et al., 2012).

O óleo extraído da amêndoa do licuri é destinado à produção de saponáceos (sabão em pó, detergentes, sabão em barra e sabonetes finos) avaliados como de alta qualidade, visto que o licuri é considerado o melhor óleo brasileiro para a produção de

sabão, o que representa um importante papel no potencial sócio-econômico para diversas comunidades locais.

A utilização dos alimentos alternativos na alimentação animal irá depender de uma série de fatores como, proximidade entre localização dos rebanhos e a cultura a ser utilizada, disponibilidade, características nutricionais, além do seu custo comparado aos ingredientes tradicionais (Carvalho, 1992).

Diversos coprodutos têm merecido a atenção dos pesquisadores no que se refere à utilização como alimentos alternativos. Apesar de existirem na literatura diversos estudos com fontes de alimentos alternativos para ruminantes, até o presente estudo, existem poucas publicações encontradas sobre a torta de licuri. Além disso, dentre as pesquisas encontradas (Borja et al. 2010; Nogueira, 2013), observa-se que a maior parte são com pequenos ruminantes (caprinos e ovinos), sendo poucos estudos que envolvem a torta de licuri para bovinos.

Desta forma, o pouco conhecimento quanto à possibilidade de substituição dos alimentos tradicionais por coprodutos agroindustriais tem justificado o aumento de pesquisas nesse sentido, tornando possível utilizar cada vez menos os alimentos tradicionais (Miranda et al., 2015). Os elevados custos dos ingredientes tradicionais, como farelo de soja faz com que os produtores e pesquisadores apostem em alimentos alternativos que substituam parcialmente os alimentos, atendendo as necessidades nutricionais, reduzindo assim o custo de produção.

O uso da torta de licuri na alimentação de ruminantes surge como alternativa, que poderá contribuir para melhorar a produtividade e rentabilidade da atividade agropecuária, justificando a busca por mais informações sobre quais coprodutos apresentam potencial para serem empregados nas dietas destes animais, e como eles devem ser utilizados. Segundo Queiroga et al. (2010), a torta de licuri apresenta potencial de uso como alternativa para fontes tradicionais de proteínas, com diminuição no custo de alimentação animal.

A substituição dos alimentos tradicionais por coprodutos (no caso das tortas) na alimentação de ruminantes é vantajosa, pois além de reduzir os custos com a alimentação, geralmente mantém a produtividade e a qualidade dos produtos, desde que, as dietas sejam balanceadas para atender as exigências nutricionais dos animais.

Existe uma variação em relação à composição bromatológica dos alimentos alternativos obtidos através dos resíduos das indústrias do biodiesel, o que pode ser

justificado devido ao método de extração, onde não se tem uma padronização durante o processo e a composição química é um fator importante a ser avaliado antes da inclusão da torta de licuri nas dietas. De acordo com Costa (2006), a composição bromatológica é afetada, principalmente, pelos processos de extração do óleo, que pode ser mecânico ou por meio da adição de solventes químicos e de alterações nos processos industriais, o que dificulta sua inclusão mais eficiente como componente das dietas.

Na tabela 1 encontra-se uma compilação de dados sobre a composição bromatológica da torta de licuri, segundo diversos autores.

Tabela 1. Composição química-bromatológica da torta de licuri, de acordo com vários autores.

Autores	MS (%)¹	PB (%)²	FDNcp (%)³	EE (%)⁴	MM (%)⁵	LIG (%)⁶
Borja et al. (2010)	95,70	23,60	51,50*	10,10	7,39	17,30
Carrera et al. (2012)	93,30	18,92	52,18	16,59	-	3,78
Nogueira (2013)	89,47	15,15	46,15	8,17	-	1,69
Gouvêa (2014)	92,68	23,01	51,92*	15,61	6,51	11,63
Silva et al. (2014)	91,47	29,24	53,53	4,96	-	13,35
Miranda et al. (2015)	97,90	22,55	50,80	9,4	-	14,25

¹MS- Matéria Seca; ²PB- Proteína Bruta; ³FDNcp- Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteínas; *Dados de Fibra em Detergente Neutro; ⁴EE- Extrato Etéreo; ⁵Matéria Mineral; ⁶LIG- Lignina.

Como observado, há uma variação quanto aos nutrientes presentes na torta de licuri. Os teores de matéria seca variaram de 89,47 a 97,90; proteína bruta 15,15 a 29,24; fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas 46,15 a 53,53; extrato etéreo 4,96 a 16,59; e lignina 1,69 a 17,30.

Pesquisas buscam qualificar tais alimentos e determinar os níveis ótimos de inclusão nas dietas de ruminantes, os quais possam permitir a produtividade dos animais, e de preferência, que imprimam qualidade aos produtos (carne e leite), e possibilitem a redução dos custos com alimentação e aumento da rentabilidade dos sistemas de produção (Oliveira et al., 2012).

1.2.2 Metodologias de avaliação do comportamento ingestivo: método visual x coleiras de monitoramento

O estudo do comportamento ingestivo dos bovinos é uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento de modelos que sirvam de subsídio à pesquisa e possibilitem ajustar técnicas de alimentação e manejo para melhorar o desempenho zootécnico dos animais (Correia et al., 2012). O comportamento ingestivo é responsável por avaliar se determinada ação exercida pelo animal é característica própria ou se o mesmo está sofrendo interferência do ambiente ou da dieta.

A compreensão correta dos componentes que abrangem o comportamento animal depende da metodologia de avaliação. Várias metodologias foram estudadas ao longo dos anos, desde aquelas diretas que necessitam de avaliação visual, até as indiretas, através das tecnologias.

Segundo Silva et al. (2005a), dentre os componentes utilizados no estudo do comportamento animal, a escolha do intervalo de tempo entre as observações é um fator importante, uma vez que a observação contínua dos animais é um processo que demanda muita mão-de-obra, tornando-se impraticável quando se deseja observar um número elevado de animais. Na maioria dos trabalhos de observação do comportamento ingestivo de ruminantes, a escolha da escala de intervalos de tempo a ser utilizada tem sido feita de forma aleatória, podendo comprometer os resultados, o que segundo Hosn, citado por Salla et al. (1999), a escolha do intervalo para discretizar as séries temporais deve ser um compromisso entre o poder de detectar mudanças na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância. Desta forma, a escolha da metodologia adequada é importante para obter alta confiança nos dados obtidos.

Segundo Fischer et al. (2000), a duração das refeições é muito mais variável, que a duração dos períodos de ruminação e ócio, indicando que a discretização das séries temporais feita em escala superior a 5 minutos de intervalo resultaria em uma maior perda de observações, o que diminuiria a precisão quanto ao número de refeições diárias.

No método de avaliação visual, o registro das atividades comportamentais é realizado por pessoas treinadas, sendo feitas observações visuais em intervalos de tempos determinados. Na maioria das pesquisas, o intervalo de 5 minutos tem sido usado como padrão (Bürger et al., 2000; Mendonça e al., 2004; Mezzalira et al., 2009;

Salla et al., 2003), porém tem sido observado outros intervalos (Deswysen et al., 1993; Carvalho et al., 2004; Costa et al., 2003; Fischer et al., 1998).

O desenvolvimento de pesquisas em busca de novos métodos de avaliação comportamental dos animais é fundamental para garantir uma melhor confiabilidade nos dados do comportamento ingestivo (Silva et al., 2008).

Embora a observação visual direta do animal possa fornecer informações mais detalhadas do seu comportamento em comparação com as coleiras de monitoramento, a mesma é bastante trabalhosa, principalmente em um número grande de animais (Forbes, 1988; Krysl e Hess, 1993).

Novos métodos de avaliação comportamental estão sendo desenvolvidos com vários propósitos na pecuária. O uso de coleiras C-TECH, vem sendo utilizada como ferramenta de monitoramento do comportamento animal, principalmente em gado de leite, visando avaliar os padrões comportamentais para melhorar os índices produtivos destes animais, a partir da observação pelas coleiras C-TECH.

A empresa nacionalmente brasileira Chip Inside Tecnologia S.A. desenvolveu uma tecnologia de bem-estar animal com o intuito de auxiliar o controle do rebanho de forma mais espontânea e eficaz. Utilizando sensores de ponta a empresa entrega comparativos do comportamento animal através de uma coleira “C-TECH”, que é posicionada na vaca. Os dados referentes ao animal são captados por uma antena e são analisados em “software” específico para o resultado absorvidos pela coleira. Através dos comparativos entregues pelo sistema de tecnologia são coletados do animal os índices de: ruminação, atividade e ócio por via de um único dispositivo a coleira C-TECH.

Esta coleira é composta por sensores de alta performance, com alta sensibilidade, detectando qualquer movimento do animal durante as 24 horas, sem interrupções, tendo estas informações armazenadas em uma memória interna na qual são transferidas para o software no momento em que o animal passa pela antena de captação de dados (Chip Inside, 2016).

Schirmann et al. (2012) utilizaram várias técnicas de monitoramento em vacas leiteiras holandesas para avaliar a relação entre o tempo de ruminação, alimentação e comportamento deitado; o tempo de ruminação foi monitorado eletronicamente usando um colar (HR-Tags; SCR Engineers Ltd., Netanya, Israel); o comportamento alimentar foi registrado por radiofrequência (RFID), um sistema Insentec (Insentec BV), pelo

qual, detecta o consumo individual de ração; e o comportamento deitado foi identificado com um equipamento logger (HOBO Pingente G; Onset Computer Corp., Cape Cod, MA) para registrar a posição do animal (deitada ou em pé).

Estes autores não observaram correlação entre o tempo de ruminação, consumo de matéria seca (CMS) e tempo deitado (min/dia), justificando devido o alto grau de variação no CMS e tempo gasto ruminando; houve correlação negativa entre o tempo de ruminação e alimentação (min/dia), sugerindo que as vacas que ruminaram mais, passaram menor tempo alimentando, justificando que as vacas não são capazes de consumir alimentos e ruminar ao mesmo tempo.

Marchesini et al. (2017) utilizando colares SCR (HRLDn Tag; SCR Engineers) em bovinos de corte para medir a ruminação e atividade como indicadores da saúde e desempenho durante a fase de terminação, encontraram um coeficiente de correlação (r) de 0,47 entre ganho médio diário e o tempo de ruminação. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Soriani et al (2012), onde, ao monitorar o tempo de ruminação de vacas de leite por meio de colares (Hi-Tag; SCR Engineers Ltd.) obtiveram um coeficiente de correlação (r) entre a produção de leite e tempo de ruminação de 0,42.

Vale ressaltar que, até o presente estudo, há poucas pesquisas na literatura utilizando as coleiras C-TECH, uma vez que, os estudos encontrados não foram compatíveis com os objetivos do presente estudo. Segundo a empresa Chip Inside (2016) uma nova versão da coleira C-TECH seria desenvolvido especialmente para bovinos de corte. Desta forma, as coleiras específicas para gado de corte iriam auxiliar na avaliação mais precisa e confiável ao monitoramento comportamental dos bovinos.

1.2.3 Consumo de matéria seca e nutrientes pelos ruminantes

O consumo de matéria seca é um parâmetro fundamental na formulação de dietas para atender as exigências nutricionais, e estimar tanto o ganho de peso diário dos animais como a lucratividade da exploração em regime de confinamento. O consumo é um dos principais fatores relacionado ao desempenho animal, pois é determinante no atendimento das exigências de manutenção e produção de ruminantes (Cavalcante et al. 2005), sendo de extrema importância para determinar e suprir exigências nutricionais da espécie e categoria animal, de acordo com o potencial do alimento ofertado (Longo, 2015).

Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo do alimento disponível. Assim sendo, o desafio é prever, com eficiência, o impacto que o alimento causará no desempenho animal (Silva et al., 2009). Para tanto, torna-se fundamental caracterizar a quantidade e a qualidade do alimento ofertado, bem como avaliar o consumo destes pelos animais (Lima et al., 2012).

A produção animal é influenciada diretamente pela ingestão de alimentos, onde o consumo torna-se um determinante quanto ao nível de nutrientes ingerido e, conseqüentemente, o seu desempenho (Berchielli et al., 2011). Assim sendo, a variação de 60 a 90% do desempenho animal é advinda do consumo de alimentos e 10 a 40% deste, são provenientes da digestibilidade da dieta (Mertens, 1994). O consumo é influenciado por vários fatores, o que envolve uma complexidade na sua determinação. Segundo Forbes (1995) o controle da ingestão de alimentos provoca mudanças no organismo do animal, sendo estas monitoradas pelo cérebro.

Na alimentação animal é extremamente importante o conhecimento sobre os mecanismos que controlam a seleção e ingestão de alimentos, pelo qual depende da quantidade total de nutrientes que o animal precisa para crescimento, saúde e produção. Neste contexto, mecanismos que regulam o consumo de bovinos são aspectos relevantes para o estudo da Nutrição de Ruminantes, onde através destas informações será possível compreender como ocorre a seleção e ingestão dos alimentos pelos animais (Oliveira et al., 2017).

Van Soest (1994) estabeleceu relações entre a concentração de energia na dieta e o consumo de matéria seca (CMS) em gado de corte, baseado no conceito de que o consumo de dietas de menor digestibilidade e de baixa energia é controlado por fatores físicos, tais como, enchimento ruminal e taxa de passagem, enquanto que o consumo de dietas de alta digestibilidade e alta energia é controlado pelo atendimento da demanda energética do animal e por fatores metabólicos.

Dentre os mecanismos que regulam o consumo estão: físico, associado à capacidade de distensão do rúmen-retículo em função do teor de fibra em detergente neutro (FDN) da ração; fisiológico, que é regulado pelo balanço nutricional da dieta, onde é caracterizado pela manutenção do equilíbrio energético; e a regulação psicogênica, correlacionada as respostas no comportamento animal a fatores inibidores ou estimuladores no alimento ou no manejo alimentar (Mertens, 1994; Coelho da Silva, 2006). Desta forma, sugere-se que, 66,7% é o limite de digestibilidade entre a regulação

influenciada pelos fatores de distensão do trato digestivo e pelos fatores quimiostáticos (Conrad, 1966). Quando se trata de coprodutos, o conteúdo de fibra dos mesmos pode limitar o consumo, a digestibilidade e o desempenho animal (Sun e Oba, 2014).

Com base nas informações de Mertens (1994), os animais ao se alimentarem com dietas palatáveis, entretanto, com quantidades altas de volumoso e baixas em concentrados energéticos, o consumo é limitado por alguma restrição na capacidade do trato digestivo. Este autor cita que a limitação por enchimento pode ser correlacionada ao nível de fibra em detergente neutro (FDN) de uma ração e propôs o valor máximo de consumo de 1,2% do peso corporal em FDN, sendo regulado por mecanismos físicos. Contudo, em condições tropicais, Silva et al. (2009) relataram em revisão sobre animais em pastejo de *Brachiaria brizantha* durante o período seco com valores de consumos de FDN próximos a 1,8% do PC.

Santos et al. (2015) avaliando o efeito da inclusão de diferentes níveis de torta de licuri em dieta de cordeiros sem padrão racial definido (SPRD), não observaram efeito no consumo de matéria seca, com uma média de 0,673 kg/animal/dia, inferior ao previsto pelo NRC (2007), que descreve a ingestão de 1,0 a 1,3 kg de matéria seca para a categoria animal utilizada neste estudo. A possível justificativa dos autores foi o fato de que, os animais avaliados não apresentavam um padrão racial, desta forma, contribuindo para uma baixa ingestão de matéria seca.

Borja et al. (2010) observaram que a inclusão da torta de licuri aumentou a concentração de fibra nas dietas, entretanto, não houve efeito no consumo de matéria seca e matéria orgânica. Neste mesmo estudo, os autores não observaram influência na ingestão de fibra em detergente neutro (FDN) pelo nível de inclusão da torta. Assim, os animais consumiram aproximadamente 2,8% de peso corporal (PC) de FDN.

Vale lembrar que, na literatura há uma carência de estudos com relação à torta de licuri na dieta de grandes ruminantes, observando-se maiores pesquisas envolvendo caprinos e ovinos. No entanto, até o presente estudo, são poucas as pesquisas direcionadas a este coproduto no que diz respeito às avaliações de consumo e comportamento ingestivo.

1.2.4 Comportamento ingestivo de ruminantes

O comportamento animal é considerado um dos fatores que influenciam decisivamente o consumo de alimentos e, conseqüentemente, o desempenho dos

animais de interesse zootécnico (Viegas et al., 2001). O estudo do comportamento animal é uma ferramenta fundamental para se investigar as mudanças dos padrões comportamentais, a respeito do comportamento ingestivo, possibilitando ajustar o manejo alimentar para obter melhor desempenho produtivo (Mendonça et al., 2004).

As atividades diárias são caracterizadas por três comportamentos básicos: alimentação, ruminação e ócio. A sua duração e distribuição podem ser influenciadas pelas características da dieta, manejo, condições climáticas e atividade dos animais do grupo (Fischer et al., 1997). O comportamento ingestivo dos ruminantes pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente denominados ingestão, ruminação e ócio (Fischer et al., 2000). São a partir dos conhecimentos dos padrões comportamentais, que se podem direcionar métodos mais eficientes para manejo e alimentação dos animais de produção (Silva et al., 2006).

Bovinos mantidos em confinamento caracterizam-se por períodos de alimentação de uma até seis horas, para dietas com baixo teor de energia (Bürger et al., 2000). O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas também é influenciado pelo alimento e indivíduo. No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou enchimento ruminal (Souza et al., 2007).

Segundo Carvalho et al. (2008), o comportamento ingestivo é altamente influenciado pela qualidade nutricional do alimento e pela necessidade fisiológica dos animais, bem como pelo estresse, doenças e parasitas. Cada espécie animal constitui seu próprio repertório peculiar de padrões de comportamento alimentar e particularidades anatômicas. Sendo assim, estes fatores determinam os padrões, a duração e a quantidade de alimentos consumidos e, como consequência, a qualidade do que é selecionado para ser ingerido. De acordo com van Soest (1994), a eficiência de ruminação ou mastigação, pode ser reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula e alto teor de fibra, devido à maior dificuldade para reduzir o tamanho das partículas originadas destes materiais fibrosos.

O alimento para ser ingerido pelo animal dependerá da ação de fatores, que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente (Pereira et al., 2009). A duração e a divisão das atividades de ingestão de

alimento parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, às diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências ou repleção ruminal, as quais, por sua vez, seriam influenciadas pela razão volumoso:concentrado da dieta. Segundo Nogueira (2013), ao utilizar a torta de licuri na dieta de ovinos, não foram observadas influências sobre atividades de alimentação, ruminação e ócio, sendo este resultado, não justificados pelos autores.

1.3 REFERÊNCIAS

BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal, FUNEP, ed.2, p.616, 2011.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.VD.M, BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of feeding licury (*Syagrus coronate*) cake to growing goats. **Asian - Australasian Journal of Animal Science**. v.23,n.11, p.1436-1444, 2010.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J.F.; Sebastião de Campos Valadares Filho³, Paulo Roberto Cecon⁴, Alex Dias Poeta Casali. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CAJA, G.; CASTRO-COSTA, A.; KNIGHT, C.H. Engineering to support wellbeing of dairy animals. **Journal of Dairy Research**, v. 83, p. 136-147, 2016.

CARRERA, R.A.B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L.S.; JÚNIOR, A.H.S.; DETMANN, E.; LANA, R.P.; FIGUEIREDO, M.R.P. Protein co-products and byproducts of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 5, p. 1202-1211, 2012.

CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, v.22, n.12, 1992.

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

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.660-665, 2008.

CAVALCANTE, M. A.; PEREIRA, O.G.; VALADARES S.C.F.; GUIMARÃES RIBEIRO, K.G. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo, digestibilidade total e desempenho produtivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, 711-719, 2005.

CHIP INSIDE, 2010. **Tecnologia para pecuária de precisão**. Disponível em: <pt.chipinside.com.br>. Acesso em: 07 de junho. 2018.

COELHO DA SILVA J F. Mecanismos reguladores de consumo. In: Berchielli TT, Pires AV, Oliveira SG. (Eds). **Nutrição de ruminantes**. 1.ed. Jaboticabal: Funep. p.583, 2006.

CONRAD, H.R. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: physiological and physical factors limiting intake. **J. Anim. Sci.**, v.25, n.1, p.227-235, 1966.

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

COSTA, C.O.; FISCHER, V.; VETROMILLA, M.A.M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X. Comportamento ingestivo de vacas Jersey confinadas durante a fase inicial da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.418-424, 2003.

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

DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.

DULPHY, J.P., REMOND, B., THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP. p.103-122, 1980.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G.; DESPRESS, L.; LOBATO, J.F.P. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811- 1820, 2000.

FISCHER, V.A.G. Deswysen, L. Despres, P. Dutilleul e J.F.P. Lobato. Comportamento ingestivo de Ovinos recebendo dieta à base de feno durante um período de seis meses. **Rev. Bras. Zootec.**, v.26, n.5, p.1032-1038, 1997.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB. 532p, 1995.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animal. **J. Anim. Sci.**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

FRASER, A.F. Ethology of farm animals: A comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals. World Animal Science. A Basic Information. **Elsevier Science Publishers: Netherlands**, n.5, 500 p, 1985.

FRICKE, P.M.; CARVALHO, P.D.; GIORDANO, J.O.; VALENZA, A.; LOPES JR. G.; AMUNDSON, M.C. Expression and detection of estrus in dairy cows: the role of new technologies. **Animal**, v. 8, p. 134-143, 2014.

GOUVÊA, A.A.L. **Qualidade da carne e de produtos cárneos de tourinhos anelados submetidos a dietas com torta de licuri**. 2014. 71 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 2014.

KILL, L.H.P. **Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado**. Disponível em: <www.agroline.com.br>. Acesso em: 24, setembro de 2010.

KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behaviour of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.

LIMA, B.M.P.J.; RODRÍGUEZ N.M.; MARTHA JÚNIOR G.B.; R.; GUIMARÃES JÚNIOR.; VILELA, L.; GRAÇA, D.S.; SALIBA, E.O.S. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.4, p.943-952, 2012.

LONGO, T. R. **Avaliação de marcadores externos e internos para estimar excreção fecal e consumo em ovinos alimentados com pastagens naturais ou feno de Tifton 85**. 2015. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria.

MARCHESINI, G.; MOTTARAN D.; CONTIERO. B.; SCHIAVON, ELIANA.; SEGATO S.; GARBIN, E.; TENTI, S.; ANDRIGHETTO, I. Use of rumination and activity data as health status and performance indicators in beef cattle during the early fattening period. **The Veterinary Journal**, v. 231, p. 41–47, 2017.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; Valadares, R.F.D.; Soares, C.A, Lana, R.P.; Augusto César de Queiroz, A.C.;, Anderson Jorge de Assis, A.J.; Pereira, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MERTENS, DR. REGULATION OF FORAGE INTAKE. IN: FAHEY JUNIOR GC, MOSER LE, MERTENS DR. (Eds.). Forage quality, evaluation and utilization. American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, WI. p.450-493. 1994.

MEZZALIRA, J.C. **O manejo do pastejo em ambientes pastoris heterogêneos: comportamento ingestivo e produção animal em distintas ofertas de forragem**.

2009. 159f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009

MIRANDA, G. S.; SANTOS, W. A. A. C.; MAZZA, BAGALDO, P. S. H.; A. R. BASTOS, M. S. SANTOS, R. N. S.; HORA, D. I. C.; CARDOSO, S. M. S. **Avaliação da composição bromatológica da torta do licuri (*Syagrus coronata*)**. X Congresso Nordeste de Produção Animal-CNPA, Teresina-PI. 2015.

MIZUBUTI, I. Y.; SESTARI B. S.; RIBEIRO, E. L. A.; PEREIRA, E. S.; BARBOSA, M. A. F.; PRADO, O. P. P.; CUNHA, G. E.; RODRIGO DA COSTA GOMES, R. C.; CAMILA BORTOLIERO COSTA, C. B. Ingestive behavior of Nellore steers in feedlot fed with diets containing different corn hybrids. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 4203-4212, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**, 362p, 2007.

NOBLICK, L.R. Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas. **Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional**, Brasília, DF, EMBRAPA, p.99-115, 1986.

NOBLICK, L.R. **The indigenous palms of the State of Bahia, Brazil. PhD Thesis**, University of Illinois, Chicago, 1991.

NOGUEIRA A.S. **Torta de licuri na alimentação de ovinos**. 2013. 89p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 2013.

OLIVEIRA, B.C.; CAETANO, G.A.O.; CAETANO JÚNIOR, M.B.; MARTINS, T.R.; OLIVEIRA, C.B. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte. **Revista eletrônica Nutritime**, v.14, n.4, 1983-9006, 2017.

OLIVEIRA, R.L.; CÂNDIDO, E.P.; LEÃO, A.G. **A nutrição de ruminantes no Brasil**. In: Tópicos especiais em ciência animal I – coletânea I da jornada científica da pós-graduação em ciências veterinárias da universidade federal do espírito santo, 2012, 169p.

PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; VILLARROEL, A.B.S.; PIMENTEL, P.G. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.190-195, 2009.

QUEIROGA, R.C.R.E.; MAIA, M.O.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; PEREIRA, R.A.G.; BOMFIM, M.A.D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.39, n.1, p.204- 209, 2010.

QUINTELLA, C.M.; TEIXEIRA, L.S.G.; KORN, M.G.A. et al. Cadeia do biodiesel da bancada à indústria: uma visão geral com prospecção das tarefas e oportunidades para P&D&I. **Química Nova**, v.32, n.3, p.793-808, 2009.

SALLA, L.E.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X. Avaliação do comportamento de vacas Jersey em lactação – Aspectos metodológicos I. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. (CD-ROM).

SALLA, L.E.; FISCHER, V.; FERREIRA, E.X.; MORENO, C.B.; JUNIOR, W.S.; DUARTE, L.A. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.683-689, 2003.

SANTOS, F.M.; SANTOS, J.D.R.; CARVALHO, F.A.L.; QUEIROZ, M.A.A.; SANDRA MARI YAMAMOTO, S.M.; GUIMARÃES, O.G. licury cake in lamb feed: characteristics of carcass and non-carcass components. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.39, n.3, p.260-268, 2015.

SCHIRMANN, K.; CHAPINAL, N.; WEARY, D.M.; HEUWIESER, W.; VON KEYSERLINGK, M.A. Rumination and its relationship to feeding and lying behavior in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science** v. 95, p. 3212-3217, 2012.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, O. L.; BAGALDO, A. R.; BEZERRA L. R.; CARVALHO, S. T.; ABREU, C. L.; ANDRÉ GUSTAVO LEÃO, A. G.; Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**, v.5, n.4, p. 370-379, 2014.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ITAVO, L.C.V.; SILVA, R.R. E MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista de Brasileira Zootecnia**. v.38, p.371-389, 2009.

SILVA, R.; SILVA, F.D.; PRADO, I.; CARVALHO, G.; FRANCO, I.; MENDES, F.; CARDOSO, C.; PINHEIRO, A.; DE SOUZA, D. Metodologia para o estudo do comportamento de bezerros confinados na fase de pós-aleitamento. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v.14, n.4, p.135-138, 2006.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA, F.F.; DIAS, D.L. S. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.2, p.319- 326, 2008.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; FRANCO, I.L.; AGUIAR, M.S.M.A.; CHAVES, M. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas 3/4 holandês x zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.134-141, 2005a.

SORIANI, N.; TREVISI, E.; CALAMARI, L. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. **Journal of Animal Science** v. 90, p. 4544–4554, 2012.

SOUZA, S.R.M.B.O.; ÍTAVO, L.C.V.; RÍMOLI, J.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DIAS, A.M. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.213, p.67-70, 2007.

SUN Y, OBA M. Efeitos da alimentação de um alimento de alto teor de fibra em substituição ao grão de cevada na fermentação ruminal e na produtividade de vacas leiteiras no início da lactação. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n.3 p.1594-160, 2014.

THOMPSON, P.N.; STONE, A.; SCHULTHEISS, W.A. Use of treatment records and lung lesion scoring to estimate the effect of respiratory disease on growth during early and late finishing periods in South African feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 2, p. 488-498, 2006.

VALENTE, E. E. L.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES, S. C.; CHIZZOTTI, M. L.; SILVA, A. G.; MACIEL, I. F. S. Grazing Behavior and Locomotion of Young Bulls Receiving Different Nutritional Plans in a Tropical Pasture. **AsianAustralasian Journal of Animal Sciences**, v. 26, n. 12, p. 1717-1725, 2013

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

VIEGAS, j.; SKONIESKI, F. R.; WEBER, A.; Pinto-Neto, A.; OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, C. V. D. M.; BERMUDEZ R. F.; NÖRNBERG, M. F.L. Comportamento de bezerros holandeses em fase de aleitamento submetidos a diferentes níveis de soro do leite em substituição ao leite. In: **Reunião anual da SBZ**, 38, Viçosa, MG, **Anais...** Viçosa, 2001.

II OBJETIVO GERAL

Avaliar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados e alimentados com dietas contendo torta de licuri por meio do método visual e coleiras de monitoramento.

2.1 Objetivos Específicos

- Avaliar a possível correlação entre os resultados obtidos para os dados do comportamento ingestivo por meio do método visual e das coleiras de monitoramento.
- Avaliar os possíveis efeitos da inclusão de diferentes níveis de torta de licuri sobre o consumo de matéria seca e nutrientes.
- Avaliar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados, alimentados com inclusão da torta de licuri na dieta total por meio do método visual.

III MATERIAL E MÉTODOS

A condução do experimento cumpriu com as orientações do Comitê de ética para o Uso de Animais em Experimentação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, (UESB), campus Itapetinga, sob o protocolo 147/2017 aprovação no dia 21 de fevereiro de 2017.

3.1 Área Experimental

A pesquisa à campo foi conduzida na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada a 15° 09' 07" de latitude sul, 40° 15' 32" de longitude oeste, no município de Ribeirão do Largo, região Sudoeste do Estado da Bahia, o qual possui clima tropical úmido, conforme classificação de Koppen, com precipitação média anual de 800 mm, temperatura média anual de 27°C e com altitude de 709 m.

As análises dos alimentos, sobras e fezes foram realizadas no Laboratório de Métodos e Separações Químicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (LABMESQ-UESB).

3.2 Período Experimental, Animais e Tratamentos

O experimento a campo foi realizado durante os meses de março a junho de 2017, compreendendo um período de 105 dias, sendo os primeiros 14 dias destinados à adaptação às dietas e instalações e 91 dias para coleta de dados. Entretanto, o período em que corresponderam às avaliações do comportamento ingestivo dos animais foi no final do experimento, entre os dias 9 e 11 de junho de 2017, perfazendo 48 horas de observação, tanto pelo método visual como pelas de coleiras de monitoramento.

Foram utilizados 44 novilhos mestiços, castrados, com idade média de 24 meses e com peso vivo médio de $358,19 \pm 41,57$ kg. Após a pesagem, os mesmos foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos por meio do delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 11 repetições por tratamento.

Os animais foram alojados em baias coletivas (11 animais/baia), com área útil de 100 m² (10m x 10m), sendo (50m²) de chão cimentado, (50m²) parcialmente coberta, providas de comedouro cobertos (10 metros lineares) e bebedouros de concreto com

capacidade de 350 litros de água. Os animais foram identificados no início do período experimental com brincos de plástico e vermifugados (Abamectina-1% - Abmic® Microsules).

Os animais foram alimentados com casca de arroz *in natura*, como fonte de volumoso e concentrado. Os tratamentos consistiam em:

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

8,5% = inclusão de 8,5% de torta de licuri na matéria seca da dieta;

17% = inclusão de 17% de torta de licuri na matéria seca da dieta;

25,5% = inclusão de 25,5% de torta de licuri na matéria seca da dieta.

Na tabela 2 está apresentada a composição percentual dos ingredientes das dietas.

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes das dietas experimentais (% MS).

Ingredientes	Nível de torta de licuri (% MS)			
	0	8,5	17	25,5
Casca de arroz	15	15	15	15
Milho grão moído	61,74	57,55	53,47	49,28
Sorgo grão moído	8,50	8,50	8,50	8,50
Torta de licuri	0	8,62	16,97	25,43
Farelo de soja	12,90	8,52	4,28	0
Fosfato Bicálcio	1,28	1,28	1,28	1,28
Virginiamicina ¹	0,12	0,12	0,12	0,12
Sal mineral ²	0,39	0,39	0,39	0,39
Calcário	0,61	0,58	0,53	0,41
Total	100	100	100	100

¹Composição: Virginiamicina 2%; Carbonato de sódio 98%. ²Composição: Cálcio 140 g; fósforo 65 g; sódio 148 g; magnésio 5 g; enxofre 12 g; cobalto 107 mg; cobre 1550 mg; iodo 150 mg; manganês 1400 mg; níquel 30 mg; selênio 18 mg; zinco 4500 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 650 mg.

A composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais está apresentada na Tabela 3:

Tabela 3. Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais (% MS).

	Casca de arroz	Milho moído	Sorgo moído	Torta de licuri	Farelo de soja
MS ¹	89,96	90,59	90,15	89,91	91,05
MO ²	93,36	98,70	98,77	94,73	94,57
PB ³	3,57	10,19	9,47	24,80	50,64
EE ⁴	2,55	5,06	3,07	7,01	2,27
FDNcp ⁵	83,11	16,80	11,83	56,75	12,08
CNFcp ⁶	4,13	66,64	74,40	6,16	29,59
Lignina ⁷	12,17	1,78	1,88	13,46	0,50
MM ⁸	6,64	1,31	1,23	5,27	5,43
NIDN ^{9*}	7,94	4,23	8,03	12,10	2,71
NIDA ^{10*}	9,02	1,95	7,66	25,32	1,65

¹Matéria Seca, ²Matéria Orgânica, ³Proteína Bruta, ⁴Extrato Etéreo, ⁵Fibra em Detergente Neutro corrigida para cinzas e proteína, ⁶Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína, ⁷Lignina, ⁸Matéria mineral, ⁹Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, ¹⁰Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; *Valores expressos em % do nitrogênio total.

As dietas foram calculadas segundo o NRC (2000), para atender às exigências nutricionais para ganho de 1,5 kg/dia, com uma razão volumoso:concentrado de 15:85. As dietas foram fornecidas visando ao consumo *ad libitum*, de modo a permitir sobras de 10%, e fornecimento de água *ad libitum*. Os animais foram alimentados em duas refeições diárias (7:00h e 16:00h, sendo 60% do total pela manhã e 40% à tarde).

A composição química das dietas experimentais está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Composição química das dietas consumidas (% MS).

Componentes (%MS)	Nível de torta de licuri (%MS)			
	0	8,5	17	25,5
Matéria seca	93,41	92,62	93,27	93,24
Proteína bruta	17,30	16,19	17,32	15,97
Extrato etéreo	2,98	3,59	4,61	4,08
FDNcp ¹	32,08	33,95	34,61	43,82
CNFcp ²	47,98	50,11	45,89	46,32
Lignina	4,36	4,97	6,22	8,02

¹FDNcp= Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas; ²CNFcp= Carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteínas.

3.3 Análises laboratoriais dos alimentos, sobras e fezes.

A quantidade de ração oferecida foi registrada diariamente, e das sobras, semanalmente para cada baía, sendo as amostras coletadas (concentrado, casca de arroz e sobras), acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas a -10 °C, para posteriores análises químicas. Os alimentos concentrados foram amostrados diretamente na fábrica de ração da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, durante a mistura dos concentrados, sendo feita uma amostra composta dos alimentos (sorgo moído, torta de licuri, farelo de soja e milho moído).

As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada (60°C), por 72 horas, em seguida, moídas em moinho tipo Willey, equipado com peneira de malha de 2 e 1 mm. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em frascos hermeticamente fechados e identificados para realização das análises da composição.

As amostras de alimentos, sobras e fezes foram avaliadas quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, conforme a metodologia da AOAC (1997).

Os carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína foram calculados conforme a equação proposta por Weiss (1999):

$$\text{CNF} = 100 - (\text{PB}\% + \text{EE}\% + \text{MM}\% + \text{FDNcp})$$

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

3.4 Comportamento ingestivo pelo método das coleiras de monitoramento

O sistema C-Tech foi utilizado para monitorar o comportamento ingestivo dos animais por um período de 48 horas, ao mesmo tempo em que ocorreu a avaliação visual, fornecendo informações sobre as variáveis de ruminação, atividade e ócio de cada animal. Vale ressaltar, que a coleira de monitoramento não detecta isoladamente a variável alimentação, sendo a mesma avaliada conjuntamente ao tempo de atividade.

A princípio, as coleiras foram ativadas para estarem aptas ao uso, sendo que, as mesmas foram fixadas no pescoço de cada animal, por um período de 48 horas (simultaneamente ao período do comportamento visual). Os dados do comportamento ingestivo dos animais foram registrados e arquivados individualmente por meio de um sensor. Assim, os diferentes tipos de movimentos detectados pelo aparelho definiram se o animal estava em atividade, ruminação ou ócio. Na Figura 1 encontram-se os animais do presente estudo com as coleiras de monitoramento:



Figura 1. Animais com as Coleiras C-TECH na avaliação comportamental (Fonte: Autor).

3.4.1 Transferência de dados

No local onde procederam-se as avaliações comportamentais foi instalada uma antena, cuja função foi receber as informações das coleiras durante o período do comportamento ingestivo, sendo demonstrado na Figura 2.

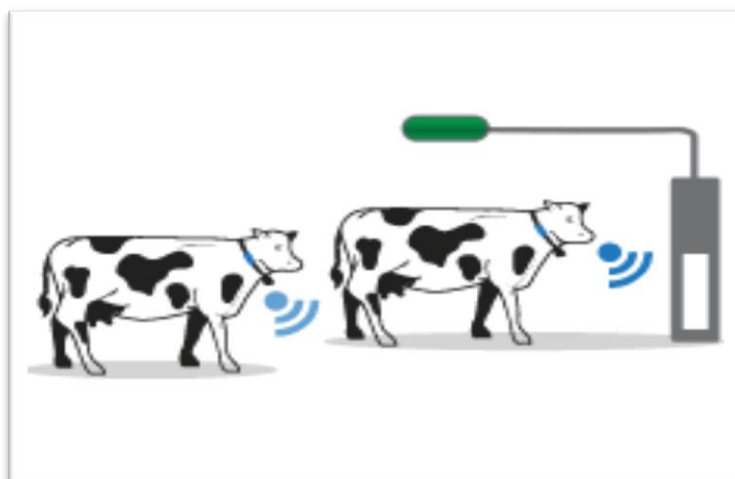


Figura 2. Portal de leitura dos dados
Fonte: Chip Inside (2016)

3.4.2 Gestão da informação

Todas as informações captadas pela Coleira C-Tech foram processadas pelo software de gestão de dados, onde foi detalhado todo o comportamento do animal ao longo do dia. A partir disso, foram gerados gráficos e planilhas referentes às variáveis avaliadas.

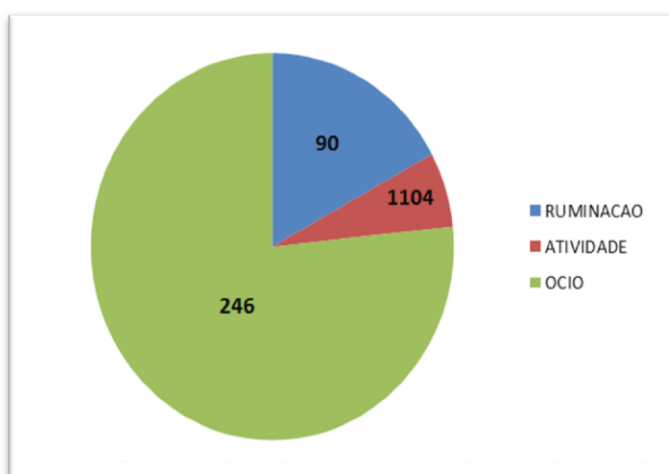


Figura 3. Gráfico gerado a partir das informações obtidas pelas Coleiras C-TECH do tempo despendido em ruminção, atividade e ócio (min/dia) de um dos animais do experimento.

As variáveis comportamentais estudadas pelo método das coleiras de monitoramento foram o tempo despendido atividade (ATI), ócio (ÓCIO) e ruminação (RUM). Vale ressaltar, que na avaliação do comportamento pelo método visual a variável tempo de alimentação (ALI) é registrada separadamente do tempo de atividade, uma vez que, pelo método das coleiras de monitoramento isso não é possível, sendo a mesma registrada juntamente ao tempo de atividade.

Desta forma, as coleiras levam em consideração o tempo de atividade (ATI) como o tempo despendido pelo animal em alimentação no cocho (AC), interações sociais (IS), ingestão de água (IA), deslocamento do animal (DA), entre outros movimentos (OM), demonstrados na fórmula abaixo:

$$\mathbf{ATI = AC + IS + IA + DA + OM}$$

O tempo de ruminação (RUM) correspondeu aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. O tempo de ócio (ÓCIO) foi levado em consideração o animal parado em estado de repouso, quando o mesmo não estava nem alimentando nem ruminando e nem em atividade, independente de estarem deitados ou em pé.

3.5 Avaliação do consumo de matéria seca total e nutrientes

Para estimar a produção fecal, utilizou-se o dióxido de titânio (TiO₂) como indicador externo, fornecido diariamente às 07h00min, em dose única de 10 gramas por animal/dia, acondicionado em cartuchos de papel e introduzido via oral, durante um período de 11 dias. Os sete primeiros dias serviram para a regulação do fluxo do marcador no trato gastrointestinal dos animais e para adaptação deles ao manejo; nos outros cinco dias, realizou-se a coleta das fezes (Smith & Reid, 1955).

As fezes foram coletadas diretamente nas baias, uma vez por dia, em cinco horários pré-estabelecidos (8 h, 10 h, 12 h, 14 h e 16 h), durante cinco dias consecutivos. Posteriormente, as fezes foram armazenadas em sacos plásticos e congeladas em *freezer* a -10 °C. As cinco amostras de cada animal foram pré-secadas e moídas separadamente, e, em seguida, foram reunidas em uma única amostra composta para análises posteriores.

A análise do dióxido de titânio foi realizada segundo metodologia descrita por Detmann et al. (2012). A leitura foi efetuada no espectrofotômetro de absorção atômica da Biochrom, modelo Libra S22 no Laboratório de Métodos e Separações Químicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (LABMESQ-UESB). Posteriormente, a excreção fecal foi calculada, segundo a metodologia de Detmann et al. (2012), pela seguinte fórmula:

$$\text{EF (kg/dia)} = (\text{PTiO}_2 \text{ OFg/ TiO}_2 \text{ ASE \%}) \times 100$$

Em que: EF = excreção fecal (kg/dia), PTiO₂ OFg/ TiO₂ = pureza do dióxido de titânio oferecido em gramas, TiO₂ ASE % = Dióxido de titânio presente na % de MS.

A estimativa do consumo de matéria seca diária de cada animal, foi realizada por meio da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtida após a incubação *in situ* das amostras da dieta (fornecida e sobras) e fezes em sacos de TNT (5 x 5 centímetros), por 288h, segundo método descrito por Detmann et al. (2012). O material remanescente da incubação foi lavado em água corrente até que ficasse transparente e submetido à extração com solução em detergente neutro, e o resíduo foi considerado FDNi através da equação:

$$\% \text{FDNi} = [(P3 - (P1 \times C1)) \times 100] / P2$$

Em que P1 = tara do saquinho; P2 = peso da amostra; P3 = peso após o processo de extração; e C1 = correção do saquinho branco (peso final do saquinho após secagem/peso do saquinho original).

Após obtenção dos dados descritos acima, foi utilizada a seguinte fórmula para determinar o consumo individual de matéria seca total:

$$\text{CMST (kg.dia-1)} = (\text{EF} \times \text{FDNiFezes}) / \text{FDNiDieta}$$

Em que: EF= excreção fecal, $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$, obtida utilizando-se o dióxido de titânio; FDNiFezes= fibra em detergente neutro indigestível das fezes (kg) e FDNiDieta= fibra em detergente neutro indigestível da dieta (kg).

3.6 Avaliação do comportamento ingestivo pelo método visual

O período em que corresponderam às avaliações do comportamento ingestivo dos animais foi no final do experimento, entre os dias 9 e 11 de junho de 2017, perfazendo 48 horas de observação, tanto pelo método visual como pelas de coleiras de monitoramento. Para avaliar o comportamento ingestivo dos bovinos por meio da metodologia visual, foram feitas observações a cada 5 minutos, conforme metodologia descrita por Silva et al. (2008), por um período de 48 horas, perfazendo 288 observações diárias por animal.

Os animais foram identificados com fitas coloridas, para cada tratamento. Procedeu-se a observação visual por dois observadores previamente treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente, de forma a não incomodar os animais. Foram utilizadas planilhas de coleta de dados e cronômetros digitais e durante o período noturno houve a necessidade de iluminação artificial. Previamente os animais foram adaptados à iluminação artificial no período antecedente as avaliações comportamentais.

Conforme a definição de Pardo et al. (2003), as atividades comportamentais foram consideradas mutuamente excludentes, sendo observados o tempo destinado em alimentação, ruminação, ócio e atividade.

O tempo de alimentação (ALI) foi o tempo despendido pelo animal no consumo da dieta no cocho. O tempo de ruminação (RUM) correspondeu aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. O tempo de ócio (ÓCIO) foi levado em consideração o animal parado em estado de repouso, quando o mesmo não estava nem alimentando nem ruminando e nem em atividade, independente de estarem deitados ou em pé. E o tempo destinado em atividade (ATI) foi considerado todas as interações sociais, ingestão de água, deslocamentos do animal, entre outros movimentos.

Durante a avaliação do comportamento visual foi adicionada a variável atividade (ATI), sendo esta, necessária para realizar uma comparação justa entre o comportamento visual e coleiras de monitoramento, visto que, na avaliação pelo método

das coleiras de monitoramento, a variável atividade é detectada, entretanto, nas pesquisas que envolvem o método visual a mesma é contabilizada junto ao tempo de ócio. Desta forma, foi necessário avaliar separadamente o tempo gasto em atividade.

No mesmo dia, foram realizadas observações por dois períodos do dia (manhã e tarde), e com três repetições por período, de acordo com a metodologia descrita por Burger et al. (2000), a fim de determinar a contagem do número de mastigações meréricas por bolo (NMB, n°/bolo), o número de vezes que o bolo é mastigado após ser regurgitado. Da mesma forma, foi determinado o tempo de ruminação de cada bolo (TBR, seg/bolo), tempo usado pelo animal para mastigar cada bolo após ser regurgitado. Tais observações foram realizadas com a utilização de cronômetros digitais.

De acordo com a metodologia descrita por Burger et al. (2000), foram calculadas as variáveis: tempo de mastigação total (TMT) e número de bolos ruminados por dia (NBR), por meio das equações:

$$\mathbf{TMT = ALI + RUM}$$

Em que: TMT: tempo de mastigação total; ALI: tempo de alimentação e RUM: tempo de ruminação, ambos em minutos por animal, por dia.

$$\mathbf{NBR = RUM / TBR}$$

Em que: NBR: número de bolos ruminados por dia; RUM - tempo de ruminação em minutos por dia; TBR - tempo por bolo ruminado em segundos.

A discretização das séries temporais foi realizada em planilhas eletrônicas, com a contagem dos períodos discretos de alimentação, ruminação, ócio e atividade, relatado por Silva et al. (2008). A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada um dos movimentos pelo número de períodos discretos do mesmo movimento.

Considerou-se o consumo voluntário de MS e FDNcp para avaliar as eficiências de alimentação e ruminação em relação à quantidade em gramas de MS e FDNcp por unidade de tempo. Foram calculadas as eficiências de alimentação em gramas por hora da MS e FDN e as eficiências de ruminação da MS e FDN, dividindo-se o consumo do

item pelo tempo de alimentação (eficiência de alimentação) e pelo tempo de ruminação (eficiência de ruminação), conforme descrito por Burger et al. (2000).

3.7 Análises estatísticas

Os dados do comportamento ingestivo pelo método visual e pelas coleiras de monitoramento foram submetidos à análise de Correlação Linear de *Pearson*. Os coeficientes de correlação foram testados por meio do teste “t” e processados com auxílio do programa *estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Studenty*, sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$.

Os resultados do consumo de matéria seca e nutrientes e comportamento ingestivo pelo método visual foram interpretados estatisticamente por meio das análises de variância e regressão, a 0,05 de probabilidade de erro, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (2001);

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

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

Em que: 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 Correlação entre o comportamento Visual e Coleiras de monitoramento

Não houve correlação significativa ($P>0,05$) entre o tempo despendido em atividade, ócio e ruminação da observação visual com as coleiras de monitoramento (Figuras 4, 5 e 6, respectivamente). Os coeficientes de correlações entre as variáveis da observação visual e coleiras de monitoramento foram 0,17, -0,07 e 0,05, respectivamente.

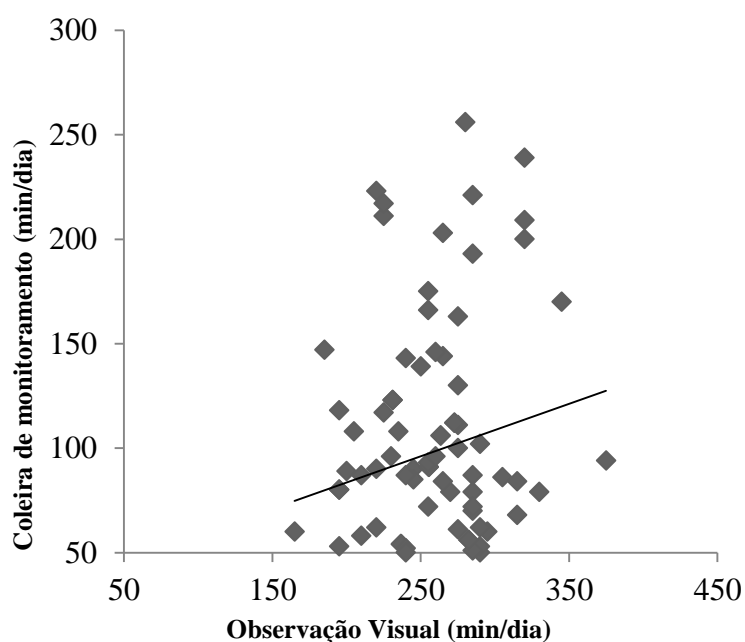


Figura 4. Relação entre o tempo despendido em atividade determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).

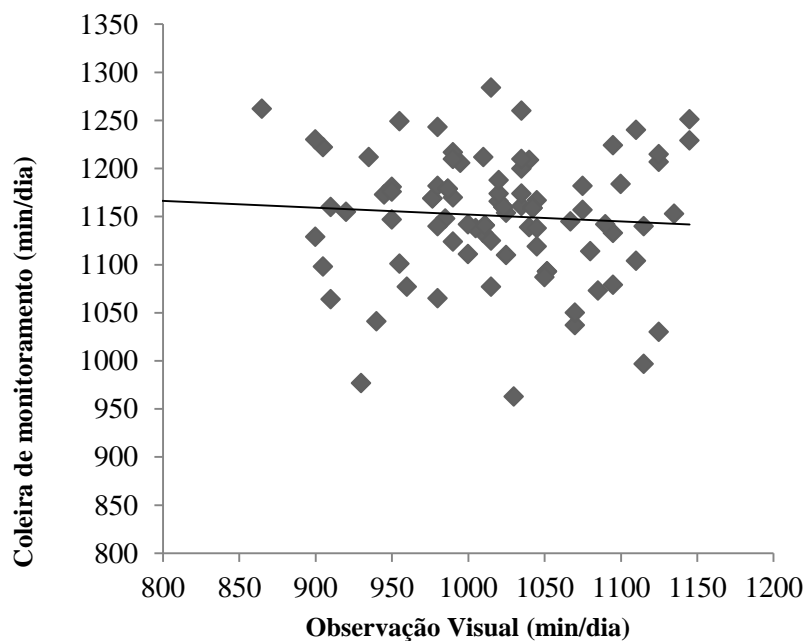


Figura 5. Relação entre o tempo despendido em Ócio determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).

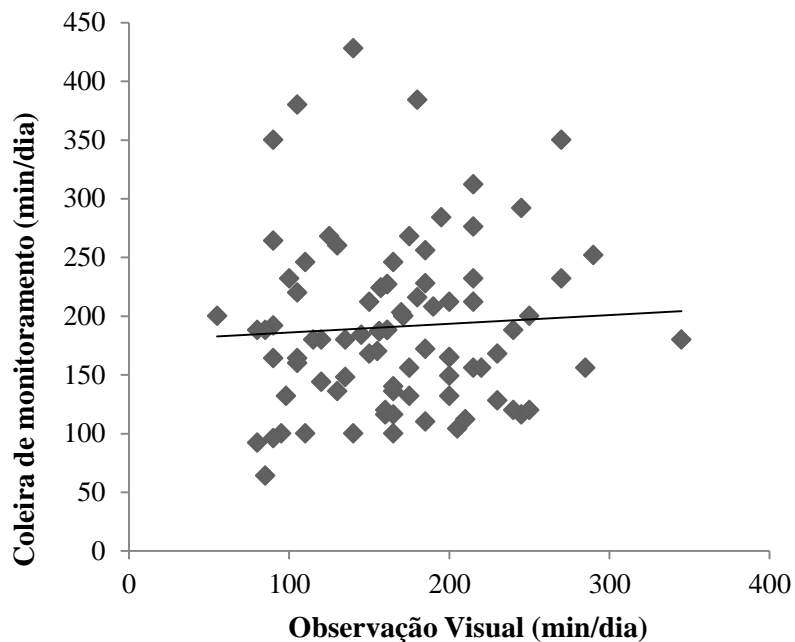


Figura 6. Relação entre o tempo despendido em ruminação determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).

A ausência de correlação entre as variáveis comportamentais estudadas pela observação visual e pelas coleiras C-TECH pode ser justificada provavelmente devido à

precisão dos resultados gerados pelas coleiras C-TECH, que apresentaram inexatidão dos dados captados. Desta forma, certificando que a coleira C-TECH não foi eficiente em avaliar o tempo despendido em cada atividade comportamental dos bovinos. Estes resultados demonstram que avaliar o comportamento ingestivo pelo método das coleiras de monitoramento (C-TECH) em comparação com a metodologia de observação visual pode subestimar os dados obtidos para cada atividade comportamental, uma vez que, não há uma precisão dos dados coletados pelas coleiras.

Vale ressaltar que, além de não ser eficiente na avaliação comportamental, em alguns aspectos importantes para aprimorar as técnicas de avaliação do comportamento ingestivo, a coleira C-TECH não foi capaz de detectar algumas informações relevantes para as pesquisas. Como o objetivo seria testar um novo método de avaliação do comportamento ingestivo e suas implicações em relação à dieta testada, a coleira C-TECH apresentou deficiências, como a não detecção do tempo despendido em alimentação separadamente do tempo gasto em atividade.

4.2 Consumo de matéria seca e nutrientes

Houve efeito para o consumo de matéria seca total (MST) em quilos e em porcentagem do peso corporal, proteína bruta (PB), extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), em quilos e em porcentagem do peso corporal e carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNFcp), apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Consumo de matéria seca e nutrientes de novilhos mestiços alimentados com diferentes níveis de torta de licuri na dieta.

Consumo ¹	Nível de torta de licuri (% MS)				Eq. ⁴	CV % ²	P ³	
	0	8	17	25			L	Q
MST (kg/dia)	10,46	11,63	10,25	9,50	1	9,38	0,0022	0,0023
MST (%PC)	2,18	2,48	2,17	2,02	2	9,50	0,0075	0,0011
PB (kg/dia)	1,81	1,88	1,77	1,52	3	9,00	<0,0001	0,0011
EE (kg/dia)	0,31	0,42	0,47	0,39	4	9,21	<0,0001	<0,0001
FDNcp (kg/dia)	3,35	3,94	3,65	3,40	5	7,42	0,8609	<0,0001
FDNcp (%PC)	0,70	0,84	0,78	0,72	6	15,54	0,9999	0,0098
CNFcp (kg/dia)	5,02	5,83	4,70	4,40	7	9,13	<0,0001	0,0002

¹MST- Consumo de matéria seca total; MST- (%PC)- Consumo de matéria seca total baseada no peso corporal; PB- Consumo de proteína bruta; EE- Consumo de extrato etéreo; FDNcp- Consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDNcp (%PC)- Consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína baseada no peso corporal; CNFcp- Consumo de carboidratos não-fibrosos corrigido para cinzas e proteínas; ²CV(%)- Coeficiente de variação; ³P- Probabilidade significativa ao nível de 5%; L- Linear; Q- Quadrática; ⁴Equação de regressão: ¹Y= -0,0066x² + 0,1193x + 10,619 R² = 0,7834; ²Y= -0,0016x² + 0,0304x + 2,2185 R² = 0,7341; ³Y= -0,0011x² + 0,0167x + 1,812 R² = 0,9989; ⁴Y= -0,0007x² + 0,0202x + 0,3065 R² = 0,9818; ⁵Y= -0,0029x² + 0,0725x + 3,396 R² = 0,8074; ⁶Y= -0,0007x² + 0,0176x + 0,71 R² = 0,8333; ⁷Y= -0,0038x² + 0,0628x + 5,1585 R² = 0,6631.

O consumo de matéria seca, expresso em kg/dia e em porcentagem do peso corporal, apresentou efeito quadrático com ingestão máxima no nível de inclusão de torta de licuri de 9,04% e 9,50%, respectivamente, apresentando um decréscimo a partir destes níveis. O que pode ser justificado pelo aumento no percentual de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e lignina das dietas com a inclusão da torta de licuri (Tabela 4).

A lignina e fibra em detergente neutro apresenta forte influência sobre o controle da ingestão de matéria seca, fato este, devido ao efeito físico, que está associado à capacidade de distensão do rúmen-retículo e do teor de fibra da dieta (Mertens, 1994). Em condições tropicais, o limite máximo de ingestão de FDN é de 1,8% do peso corporal, para que não ocorra comprometimento no desempenho animal (Barbosa et al., 2007).

Quando a dieta apresenta altos teores de fibra a ingestão é atribuída às características da dieta (Conrad et al., 1984), assim, o animal consome o alimento até atingir a capacidade máxima de ingestão. Existem correlações entre ingestão voluntária

e o teor de FDN graças à relação desta com a ocupação do espaço pelos alimentos volumosos (Mertens & Rotz, 1989), onde alimentos com alto teor de FDN terão sua ingestão restringida.

Segundo Borja et al. (2010), a inclusão da torta de licuri aumentou a concentração de fibra nas dietas, para tanto, não houve efeito no consumo de MS, justificando devido ao tamanho da fração fibrosa da torta de licuri, sendo finamente moído para ser misturado nas rações, não provocando enchimento do rúmen-retículo, assim, especularam que não houve redução significativa da taxa de passagem de sólidos entre as dietas experimentais. Este resultado está em desacordo com o obtido no presente estudo, onde se observou redução no consumo de matéria seca após o nível de inclusão da torta de licuri de 8,80% (kg/dia), no entanto, os caprinos são mais seletivos em relação aos bovinos, o que poderia justificar a diferença entre os resultados de Borja et al. (2010) e do presente estudo.

O consumo de proteína bruta (PB) apresentou comportamento quadrático, com ponto de máxima ingestão no nível 7,59% de inclusão de torta de licuri na dieta, sendo este valor próximo ao nível máximo de ingestão de matéria seca total (expresso em quilos/dia e em porcentagem do peso corporal). Estes resultados diferem dos obtidos por Jesus et al. (2010), no qual, ao avaliar os níveis de óleo de licuri na dieta de cabritos não encontraram diferença significativa no consumo de proteína bruta em função das dietas, visto que os caprinos selecionam mais a dieta em relação aos bovinos, o que poderia inferir nesse resultado.

A proteína é um dos nutrientes mais requeridos pelos ruminantes, visto que as exigências proteicas dos animais são atendidas por meio da absorção intestinal de aminoácidos provenientes, principalmente, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não-degradada no rúmen (Valadares Filho & Valadares, 2001).

O consumo de extrato etéreo (EE) apresentou comportamento quadrático, com ponto de máxima ingestão no nível 14,43% de inclusão de torta de licuri. Mesmo com o aumento das concentrações de extrato etéreo na dieta, à medida que se elevou os níveis de torta de licuri (Tabela 4), o consumo desse nutriente foi máximo no nível de 14,93% de inclusão, onde se observa um decréscimo a partir desse ponto, devido ao menor consumo de matéria seca observado no maior nível de inclusão do coproduto, o que não permitiu aumento no consumo de extrato etéreo.

O limite máximo de EE preconizado para dietas de ruminantes é de 7% da MS (Jordan et al., 2006), portanto, seu uso deve ser restringido, uma vez que, altos níveis de gordura podem reduzir a digestão da matéria seca no rúmen, ocasionando uma menor disponibilidade de energia (Huang et al., 2009). Desta forma, quando se excede o nível crítico de gordura na dieta pode haver influencia negativa na degradabilidade da fibra, afetando o desempenho animal. Valores superiores a esse limite induzem à diminuição da digestão da fibra pela toxicidade aos microrganismos fibrolíticos ruminais. Neste estudo, este fato não ocorreu, uma vez que, o maior consumo de EE foi 4,61% da MS da dieta (Tabela 4), não sendo um fator limitante para o consumo de matéria seca.

O consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp) em kg/dia e em porcentagem do peso corporal apresentou efeito quadrático, com ponto de máxima ingestão no nível de 12,50% e 12,57 de inclusão de torta de licuri, respectivamente, ocorrendo redução na ingestão a partir desses níveis. Pressupõe-se, que estes resultados podem ser explicados devido ao enchimento ruminal, sendo uma característica que limita o consumo, o que impediu o aumento da ingestão de fibra a partir desses níveis.

A torta de licuri tem em sua composição grande quantidade de FDNcp (56,75%MS), característica que pode influenciar no consumo desta pelos animais. Esse valor corrobora com os relatos de Silva et al. (2014), que estudando o valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes, dentre eles, a torta de licuri, encontraram 53,53% de FDNcp.

De acordo com estes mesmos autores, a presença de sementes e cascas, além da qualidade do fruto de licuri, influenciam nos elevados conteúdos de parede celular, observado pela elevação da fibra nas dietas com a inclusão da torta (Tabela 4), sendo esta a possível explicação dos resultados obtidos, havendo redução no consumo de FDNcp após o nível de inclusão de 12,15%.

O consumo de carboidrato não fibrosos corrigidos para cinzas e proteínas (CNFcp) apresentou comportamento quadrático, com ponto de máxima ingestão ao nível 8,26% de inclusão de torta de licuri. O farelo de soja e o milho utilizados nesse estudo apresentaram 29,59% e 66,65 de CNFcp, respectivamente, enquanto a torta de licuri apenas 6,16%, diminuindo assim o percentual de CNFcp com a adição progressiva da torta nas dietas (tabela 4) podendo justificar este resultado.

Os carboidratos não fibrosos são constituintes de alta degradabilidade e importantes fontes fornecedoras de energia para os ruminantes, e dessa forma, o seu menor consumo com o aumento da inclusão da torta de licuri nas dietas influencia em um menor aporte energético para os animais.

4.3 Comportamento ingestivo pelo método visual

Houve efeito das dietas sobre o tempo despendido com alimentação, que apresentou efeito quadrático, com ponto de máxima ao nível de ingestão de 16,92%. No entanto, não houve efeito sobre os tempos despendidos com ruminação, ócio e atividade, apresentando valores médios de 167,00, 1015,96 e 104,25 minutos/dia, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Tempo total gasto nos movimentos de alimentação, ruminação, ócio e atividade de novilhos mestiços terminados com diferentes níveis de torta de licuri.

Variáveis (min.)	Nível de torta de licuri (%)				Eq. ⁴	CV % ²	P ³	
	0	8,5	17	25,5			L	Q
ALI	131,67	153,18	169,36	156,95	1	18,19	0,0179	0,0496
RUM	159,17	164,68	178,05	166,09	$\hat{Y}=167,00$	30,70	0,8573	0,8116
ÓCIO	1037,50	1018,05	993,91	1014,36	$\hat{Y}=1015,96$	5,63	0,2265	0,2538
ATI*	111,73	104,09	98,68	102,59	$\hat{Y}=104,25$	24,59	0,4497	0,6498

ALI- Tempo de alimentação; RUM- Tempo de ruminação; ÓCIO- Tempo de ócio; ATI- Tempo de atividade *(englobam todos os movimentos dos animais, exceto alimentação, ruminação e ócio); ²CV(%)- Coeficiente de variação; ³P- Probabilidade significativa ao nível de 5%; L- Linear; Q- Quadrática; ⁴Equação de regressão: $^1Y = -0,1174x^2 + 4,0755x + 130,51$ $R^2 = 0,9633$.

Apesar do maior consumo de matéria seca total ter sido no nível 8,80% os animais no nível 17,36% passaram mais tempo selecionando a dieta, devido ao aumento no teor de fibra, justificando o maior tempo gasto nesse parâmetro.

Resultados semelhantes ao tempo despendido em ruminação e ócio foram relatados por Nogueira (2013), onde, ao avaliar o comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas contendo níveis de torta de licuri não constataram efeitos significativos sobre estas variáveis, com valores médios de 386,6 e 900,4 min/dia, respectivamente.

O resultado do tempo despendido de ruminação poderia ser justificado devido ao conteúdo fibroso da dieta, que visualmente apresentou tamanho de partículas muito pequenas, não demonstrando efetividade da fibra, o que influenciou na não variação no tempo gasto em ruminação. Apesar das dietas terem apresentado aumento linear no teor

de FDNcp (Tabela 4), a falta de efetividade da fibra impediu aumento na ruminação. Pesquisas demonstram, que a quantidade de fibras longas na dieta possui efetividade física necessária para manter as funções ruminais, devido este componente promover atividade de mastigação e secreção de saliva, resultando em valores de pH adequados (Beauchemin., 1991; Swain e Armentano., 1994).

O tempo destinado à ruminação para animais criados em confinamento é de, normalmente, sete horas por dia (Oliveira et al., 2015), no entanto, no presente estudo, este fato não ocorreu, apresentando valores para ruminação de 2,78 horas/dia, não estando dentro dos valores relatados por Damasceno et al. (1999), Burger et al. (2000) e Correia (2010), com valores médio de 6,85, 6,61 e 9,51 horas/dia, respectivamente. A alteração da forma física do alimento pode modificar sua efetividade, conseqüentemente, alterando o tempo de retenção, perfil de fermentação ruminal, pH do rúmen, entre outros (Silva e Neumann., 2012).

Nos movimentos que não incluem alimentação nem ruminação, o animal gasta, em média, dez horas por dia (Pimentel et al., 2016). Neste estudo, ao somar-se os valores médios encontrados para os tempos despendidos em ócio e atividade, observa-se que os resultados estão próximos dos encontrados por este autor, com uma média de 9,34 horas. Vale ressaltar, que o tempo despendido em ócio levou em consideração os animais em estado de repouso, já o tempo gasto em atividade foi apontado como nos momentos em que, os animais não estavam nem alimentando, ruminando e ócio, sendo estas variáveis equivalentes às observadas por (Pimentel et al., 2016).

A eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS) decresceu linearmente à medida que a torta de licuri foi incluída na dieta. Para cada 1% de inclusão da torta de licuri na dieta a EA reduziu em 50,849 g de MS/h. Entretanto, não houve efeito das dietas testadas sobre as eficiências de alimentação do FDNcp, ruminação da matéria seca e do FDNcp, com médias de 1496,99, 4314,23 e 1471,31 gramas/hora, respectivamente. O tempo de mastigação total (minutos/dia), número de bolos ruminados (número/dia), número de mastigações por bolo (número/dia) e tempo de bolo ruminado (segundos/bolo) não foram influenciados pelos níveis de torta de licuri nas dietas, com médias de 319,83, 167,96, 59,42 e 62,64, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7. Parâmetros de eficiência alimentar e mastigação merícica de novilhos mestiços alimentados com diferentes níveis de torta de licuri na dieta.

Eficiência ¹	Nível de torta de licuri (%)				Eq. ⁴	CV % ²	P ³	
	0	8,5	17	25,5			L	Q
EA (g MS/h)	5014,78	4831,60	3793,83	3919,98	1	24,70	0,0048	0,8791
EAFDNcp (g FDN/h)	1600,52	1635,89	1349,90	1401,66	$\hat{Y}=1496,99$	23,44	0,0649	0,9993
ERMS (g MS/h)	4330,62	4845,65	3845,43	4235,19	$\hat{Y}=4314,22$	33,44	0,6946	0,9958
ERFDNcp (g FDN/h)	1386,89	1643,81	1371,12	1483,44	$\hat{Y}=1471,31$	31,87	0,9999	0,8523
TMT (min/dia)	290,83	317,86	347,59	323,05	$\hat{Y}=319,83$	17,05	0,0902	0,1247
NBR (nº/dia)	172,77	150,27	182,21	166,61	$\hat{Y}=167,96$	31,45	0,9850	0,9863
NMb (nº/dia)	54,56	60,47	64,55	58,12	$\hat{Y}=59,42$	18,03	0,3071	0,0634
TBR (seg/bolo)	56,81	66,52	62,83	64,00	$\hat{Y}=62,64$	14,69	0,1666	0,1311

¹EA- Eficiência de alimentação da matéria seca; EAFDNcp- Eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; ERMS- Eficiência de ruminação da matéria seca; ERFDNcp- Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; TMT- Tempo de mastigação total; NBR- Número de bolos ruminados; NMb- número de mastigações por bolo; TBR- Tempo de mastigações por bolo; ²CV (%)- coeficiente de variação; ³P- Probabilidade significativa ao nível de 5%; L- Linear; Q- quadrática; ⁴Equações de regressão: $^1Y = -50,849x + 5038,4$ R²= 0,804;

A redução na EAMS provavelmente ocorreu devido ao aumento de fibra proveniente da inclusão da torta de licuri em diferentes níveis na dieta (Tabela 4), partindo-se do pressuposto, que o aumento nos teores de fibra reduz a eficiência de alimentação, por promover maior seleção da dieta ofertada e demandar mais tempo para a ingestão. Silva et al. (2005) afirmaram, que a eficiência de alimentação depende da magnitude de variação do teor dos componentes fibrosos da dieta.

As eficiências de alimentação do FDN_{cp}, ruminação da matéria seca e do FDN_{cp} não foram influenciadas pelas dietas, com médias de 1496,99, 4314,23 e 1471,31 gramas/hora, respectivamente.

Estes resultados corroboram com o trabalho de Correia et al. (2012) estudando os efeitos comportamentais de bovinos alimentados com torta de dendê, amendoim e girassol (coprodutos com composição bromatológica similar ao da torta de licuri) em substituição ao farelo de soja sobre regime de confinamento, não observaram diferenças nas eficiências de EAFDN, ERMS e ERFDN entre as dietas testadas. Os autores justificaram estes resultados devido à similaridade nas eficiências de alimentação e ruminação, em decorrência da proximidade dos tempos despendidos nas atividades de alimentação e ruminação serem semelhantes. Mesmo ocorrendo diferença para o tempo despendido em alimentação, essa resposta não foi o suficiente para promover alteração na EAFDN_{cp}.

O tempo de mastigação total pode ser justificado devido não ter ocorrido diferença no tempo despendido em ruminação, pois, este é calculado por meio do somatório entre os tempos de alimentação e ruminação. Outra possível justificativa seria devido à atividade de mastigação ser resultante da efetividade da fração fibrosa do alimento, representada pela FDN (Silva e Neumann, 2012), o que demonstra a falta de fibra efetiva na dieta, assim, não provocando alteração no TMT.

Este resultado foi semelhante ao obtido por Gomes et al. (2017), onde, avaliando o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com torta de mamona (coproduto semelhante a torta de licuri), não observaram diferença para o tempo de mastigação total, visto que, este é resultante da soma dos tempos de alimentação e ruminação, e que separadamente não apresentaram diferença entre tratamentos.

Os resultados para o número de bolos ruminados (número/dia) poderiam ser justificados devido à ausência de variação no tempo despendido com ruminação, mesmo havendo efeito no tempo gasto em alimentação, este fato poderia justificar o

resultado obtido no presente estudo para a variável NBR. De acordo com Alves et al. (2010), a não alteração no número de bolos ruminados pela dieta pode estar associado à ausência de variação no tempo despendido em ruminação e do tempo gasto para ruminar cada bolo.

O número de mastigações por bolo (número/dia) possivelmente não foi alterado pelas dietas testadas devido às mesmas estarem ligadas ao tempo destinado em ruminação, que também não apresentou efeito sobre as dietas testadas.

O tempo por bolo ruminado (segundos/bolo) não sofreu alteração pelas dietas testadas, possivelmente, devido ao tempo despendido em ruminação e NBR não terem sido influenciados pelos níveis de inclusão da torta de licuri na dieta.

A inclusão da torta de licuri na dieta influenciaram os números de períodos de alimentação (NPALI), ócio (NPO) e atividade (NPATI) e os tempos de períodos de alimentação (TPALI) e ócio (TPO). Não houve efeito das dietas testadas sobre o número de período de ruminação (NPR) e tempo de período de atividade (TPATI), com média de 8,63 e 8,56, respectivamente (Tabela 8).

Tabela 8. Números de períodos e tempo de duração dos movimentos comportamentais de novilhos mestiços alimentadas com diferentes níveis de torta de licuri na dieta.

Movimentos Comportamentais ¹	Nível de torta de licuri (%)				Eq. ⁴	CV % ²	P ³	
	0	8,5	17	25,5			L	Q
NPALI (número)	12,78	12,45	14,17	17,22	1	21,98	0,0009	0,0794
NPR (número)	8,83	9,23	8,14	8,32	$\hat{Y}=8,63$	27,81	0,5600	0,9955
NPO (número)	25,94	26,55	25,36	29,36	2	11,15	0,0335	0,0659
NPATI (número)	13,33	11,59	11,05	12,68	3	20,07	0,6271	0,0270
TPALI (min)	12,33	12,72	12,59	9,26	4	26,98	0,0360	0,0585
TPR (min)	18,35	18,18	21,68	19,93	5	15,62	0,0465	0,5390
TPO (min)	42,51	39,29	39,93	35,72	6	15,91	0,0210	0,9736
TPATI (min)	8,52	9,14	8,38	8,21	$\hat{Y}=8,56$	13,78	0,2829	0,2725

¹NPALI- Número de períodos de alimentação; NPR- Número de períodos de ruminação; NPO- Número de períodos de ócio; NPATI- Número de períodos de atividade; TPALI- Tempo de período de alimentação; TPR- Tempo de período de ruminação; TPO- Tempo de período de ócio; TPATI- Tempo de período de atividade; ²CV (%)- coeficiente de variação; ³P- Probabilidade significativa ao nível de 5%- L- Linear Q-quadrática; ⁴Equações de regressão= ¹ $Y= 0,1769x + 11,899 R^2= 0,7969$; ² $Y= 0,1064x + 25,449 R^2= 0,4341$; ³ $Y= 0,0117x^2 - 0,3266x + 13,379 R^2= 0,9853$; ⁴ $Y= -0,1099x + 13,126 R^2= 0,5332$; ⁵ $Y= 0,0969x + 18,299 R^2= 0,4245$; ⁶ $Y= -0,2312x + 42,322 R^2= 0,8282$.

Os números de períodos de alimentação e ócio (nº/dia) e o tempo de período de ruminação (min/dia) apresentaram efeito linear crescente, aumentando respectivamente, 0,1769, 0,1064 e 0,0969, para cada 1% de inclusão da torta de licuri nas dietas.

O NPALI pode ser justificado devido ao aumento de fibra nas dietas, ocasionando sensação de enchimento do rúmen, desta forma, atribuindo maior número de visitas ao cocho para apreensão e deglutição da dieta fornecida, o que provocou aumento no número de períodos em alimentação.

De acordo com Teixeira (1998), os animais ingerem em curtos períodos de tempo, onde cada um destes caracteriza-se uma refeição, sendo que o número de refeições diárias é modificado de acordo a espécie e apresenta distribuição irregular ao longo das 24 horas, ocorrendo preferência das espécies domésticas pela alimentação diurna. Em determinado período, a quantidade de alimento ingerida pelos bovinos, correlaciona-se com o número de refeições e a duração da taxa de alimentação de cada refeição (Carvalho et al., 2004). No entanto, o controle do consumo de alimentos correlaciona-se diretamente ao comportamento ingestivo, compreendendo o número de refeições diárias, a sua duração e a taxa de ingestão (Dado e Allen, 1995).

Dias (2013) cita que os períodos discretos das atividades comportamentais dos ruminantes são intercalados. O aumento no número de períodos de alimentação pode ter provocado um acréscimo no número de períodos de ócio, fato este podendo está associado ao consumo de matéria seca, visto que, ao reduzir o CMS, os animais passaram um período maior em estado de repouso.

O resultado obtido para o tempo de período de ruminação pode ser justificado devido ao conteúdo fibroso presente na dieta, permitindo aos animais uma maior necessidade de aumentar o tempo por períodos de ruminação.

O tempo por período de alimentação e ócio decresceu linearmente em 0,1099 e 0,2312 minutos, respectivamente, para cada 1% de torta de licuri adicionado às dietas. O TPALI está ligado ao número de período de alimentação (NPALI), à medida que reduziu o TPALI, aumentou o NPALI, sendo inversamente proporcionais, desta forma, os animais necessitaram de períodos mais longos em busca do alimento no cocho em menor tempo, podendo ser atribuído ao aumento do conteúdo fibroso na dieta com adição da torta de licuri, assim, reduzindo o tempo por período em alimentação.

O tempo por período de ócio (TPO) está associado ao número de período de ócio (NPO), sendo inversamente proporcionais, pelo qual, se observa uma redução no

TPO e aumento no NPO. Fato este relacionado aos animais permanecerem em menor período de tempo em estado de repouso por vários períodos do dia.

O número de período em atividade (NPATI) foi influenciado pelas dietas, apresentando comportamento quadrático, com ponto de mínima no nível de 13,96% de inclusão da torta de licuri, apresentando aumento na frequência a partir desse nível. Este fato pode ter ocorrido devido ao conteúdo fibroso da dieta, onde, ao sentirem-se saciados os animais passaram por períodos mais longos em atividade com a inclusão da torta de licuri ao nível 13,96%.

O número de período de ruminação seguiu a tendência do tempo gasto com ruminação, que não variou. Segundo Dado & Allen (1995), o número de períodos de ruminação aumenta de acordo com o teor de fibra da dieta, o que reflete a necessidade de processamento da digesta ruminal para elevar a eficiência digestiva, no entanto, este fato não ocorreu neste trabalho. Vários autores (Marques et al., 2006; Pereira et al., 2007; Pereira et al., 2009) afirmam que, o período de ruminação pode aumentar em função de um maior consumo de alimentos contendo elevada proporção de constituintes fibrosos.

O tempo por período em atividade (TPATI) está atrelado ao tempo despendido em atividade e número de período de atividade. No entanto, o número de período em atividade foi alterado com a inclusão da torta de licuri na dieta, sendo reduzido a partir do nível de inclusão de 13,96%, não sendo suficiente em alterar o TPATI, visto que, o tempo despendido em atividade também não foi alterado pelos níveis de inclusão da torta de licuri, o que poderia justificar o resultado para a variável TPATI.

V CONCLUSÕES

As coleiras de monitoramento não são eficientes em medir os padrões comportamentais de atividade, ruminação e ócio dos novilhos quando comparados ao método visual. A torta de licuri altera o consumo e parâmetros comportamentais avaliados pelo método visual. Desta forma, novas pesquisas são necessárias para assegurar as informações obtidas por meio das coleiras de monitoramento.

VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E.M.; PEDREIRA, M.S.; OLIVEIRA, C.A.S.; AGUIAR, L.V.; PEREIRA, M.L.C.; ALMEIDA, P.J.P. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de uréia. **Acta Scientiarum**, v.32, n. 4, p.439-445, 2010.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16^a ed., 3^a rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, v.2, p.1-43, 1997.

BEAUCHEMIN, K.A. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfafa hay quality on chewing activities, rumen function, and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3140-3151, 1991.

BARBOSA F.A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E.; SILVA JÚNIOR, F.V.; SOUZA G.M. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.VD.M, BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of feeding licury (*Syagrus coronate*) cake to growing goats. **Asian - Australasian Journal of Animal Science**. v.23,n.11, p.1436-1444, 2010.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; CRISTINA MATTOS VELOSO, C.M.; SILVA, R.R.; SILVA, H.G.O, PAULO BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.39, p.919-925, 2004.

CHIP INSIDE, 2016. **Tecnologia para pecuária de precisão**. Disponível em: <pt.chipinside.com.br>. Acesso em: 07 de junho. 2018.

CONRAD, H.R.; WEISS, W.P.; ODWONGO, W.O.; SHOCKEY, W.L. Estimating net energy lactation from components of cell solubles and cell walls. **Journal of Dairy Science**, v.67, n.2, p.427-436, 1984.

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

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

COSTA, M.J.R.P. Aspectos do comportamento de vacas leiteiras em pastagens neotropicais. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA. **Anais...** Ribeirão Preto, p.199-217, 1985.

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.

DAMASCENO, J.C., F.B. JUNIOR E L.A. TARGA. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesq. Agropec. Bras.**, n. 34, p. 709-715, 1999.

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.- **Métodos para análises de alimentos** - INCT – Ciência Animal. Editora UFV. 214 p. 2012.

DIAS, D.L.S. **Recria de novilhos mestiços suplementados em pastagens no período das chuvosa**. 2013. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga.

GOMES, F.H.T.; M.J.D.C.; CARNEIRO, M.S.C.; RAFAEL NOGUEIRA FURTADO, R.N.; PEREIRA, E.S. Consumo, comportamento e desempenho em ovinos alimentados com dietas contendo torta de mamona. **Revista Ciência Agronômica**, v.48, n.1, p.182-190, 2017.

HUANG, Y.; SCHOONMAKER, J.P.; OREN, S.L.; TRENKLE, A.; BEITZ, D.C. Calcium salts of CLA improve availability of dietary CLA. **Livestock Science**, v.122, n.1, p.1-7, 2009.

JENKINS, T.C. Lipid Metabolism In the Rumen. Symposium: Advances in Ruminant Lipid Metabolism. **Journal Dairy Science**, Veterinary Sciences Department. v.76, p.3851-3863, 1993.

JESUS, I.B.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; OLIVEIRA, R.L.; G. N., Américo, F.; SILVA, T. M.; MACOME, F.M.; RIBEIRO, Cláudio, V.M. Níveis de óleo de licuri [*Syagrus coronata* (Martius) Beccari] na dieta de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.4, p. 1163-1175, 2010.

JORDAN, E.; KENNY, D.; HAWKINS, M.; MALONE, R.; LOVETT, D.R.; O'MARA, F.P. Effect of refined soy oil or whole soybeans on intake, methane output, and performance of young bulls. **Journal of Animal Science**, 2006; 84: p.2418-2425.

MARQUES, J. A.; CALDAS NETO, S.F.; GROFF, A. M.; SIMONELLI, S. M.; CORASA, J.; ROMERO, L.; ZAWADSKI, F.; ARAÚJO, P. F. SITO, R. H.;

ZAWADZKI, F.; MAGGIONI, D.; BEZERRA, G. A.; PEDROSO, P. H. B.; PRADO, I. N. Comportamento de bovinos mestiços em confinamento com e sem acesso à sombra durante o período de verão. **Campo Digital**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 54-59, 2006.

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

MERTENS, DR. REGULATION OF FORAGE INTAKE. IN: FAHEY JUNIOR GC, MOSER LE, MERTENS DR. (Eds.). **Forage quality, evaluation and utilization**. American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, WI. p.450-493, 1994.

MERTENS, D.R.; ROTZ, C.A. Functions to describing changes in dairy cow characteristics during lactation for use in DAFOSYM. U.S. **Dairy Forage Research Center Research Summaries**, Madison, WI, p. 114, 1989.

NRC (2000) NRC, **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. National Academy of Science, Washington, D.C. 7th ed. 2000.

NOGUEIRA A.S. **Torta de licuri na alimentação de ovinos**. 2013. 89p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 2013.

OLIVEIRA, M.V.MORAIS; RUFINO, J.J; ROMERO, J. V; SILVA, D. C. G; LUZ, D. F; VARGAS, J.F.M; FERNANDES, H.J, SALLA, L.E. Comportamento ingestivo de novilhas Pantaneiras mantidas em regime de confinamento. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.3, p.688-698, 2015.

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

PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; VILLARROEL, A.B.S.; PIMENTEL, P.G. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.190-195. 2009.

PEREIRA, J. C.; CUNHA, D. N. F. V.; CECON, P. R.; FARIA, E. S. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 6, p. 2134-2142, 2007.

PIMENTEL, P.R.S; JÚNIOR, V.R.R; MELO, M.T.P; RAMOS, J.C.P; CARDOSO, L.G; SILVA, J.J.P. Feeding behavior of F1 Holstein x Zebu lactating cows fed increasing levels of banana peel. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.38, 4, p.431-437, 2016.

SAEG- **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Universidade Federal de Viçosa. (Manual do usuário). p.301, 2001.

SHORT, F. J.; GORTON, P.; WISEMAN, J.; K. BOORMAN, N. Determination of titanium dioxide added as an inert marker in chicken digestibility studies. *Animal Feed Science Technology*, v.59, p.215–221, 1996.

SILVA, A.M.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, O.L.; BAGALDO, A.R.; BEZERRA L.R.; CARVALHO, S.T.; ABREU, C.L.; ANDRÉ GUSTAVO LEÃO, A.G. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. *Comunicata Scientiae*, v.5, n.4, p. 370-379, 2014.

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.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA, F.F.; DIAS, D.L. S. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.9, n.2, p.319- 326, 2008.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; 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 holandês x zebu confinadas. *Archivos de Zootecnia*, v.54, n.205, p.75-85, 2005b.

SMITH, A.M.; REID, J.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. *Journal of Dairy Science*, v.38, n.5, p.515-524, 1955.

SWAIN, S.M.; ARMENTANO L.E. Quantitative evaluation of fiber from nonforage sources used to replace alfalfa silage. *Journal of Dairy Science*, v.77, p. 2318, 1994.

TEIXEIRA, J.C. **Fisiologia digestiva dos animais ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.171, 1998.

VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. Teores de proteína em dietas de vacas de leite. In: Simpósio Internacional de Gado de Leite, 2., 2001, Lavras. *Anais...* Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001.

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