



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**TORTA DE AMENDOIM EM SUPLEMENTO PARA VACAS LACTANTES
A PASTO: COMPORTAMENTO INGESTIVO**

**EMELLINNE INGRID DE SOUSA COSTA
Zootecnista**

**SALVADOR – BA
ABRIL – 2013**

EMELLINNE INGRID DE SOUSA COSTA

**TORTA DE AMENDOIM EM SUPLEMENTO PARA VACAS LACTANTES
A PASTO: COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção de Ruminantes

Orientador: Prof. D.Sc. Aureliano José Vieira Pires
Co-Orientador: Prof. D.Sc. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

**SALVADOR- BA
ABRIL - 2013**

Sistema de Bibliotecas da UFBA

Costa, Emellinne Ingrid de Sousa.

Torta de amendoim em suplemento para vacas lactantes a pasto : comportamento ingestivo /
Emellinne Ingrid de Sousa Costa. - 2013.
85 f.

Orientador: Prof. Dr. Sc. Aureliano José Vieira Pires.

Co-Orientador: Prof. Dr. Sc. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e
Zootecnia, Salvador, 2013.

1. Ruminante - Alimentação e rações. 2. Ruminante - Comportamento. 3. Biodiesel.
4. Pastejo. I. Pires, Aureliano José Vieira. II. Carvalho, Gleidson Giordano Pinto de.
III. Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. IV. Título.

CDD - 636.0855
CDU - 636.084.5

**TORTA DE AMENDOIM EM SUPLEMENTOS PARA VACAS LACTANTES A
PASTO: COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Emellinne Ingrid de Sousa Costa

**Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia**

Salvador, 19 de abril de 2013

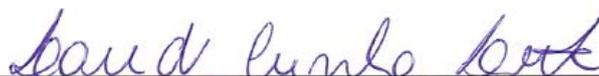
Comissão examinadora:



Dr. Gleidson Gjordano Pinto de Carvalho

UFBA

Co-orientador / Presidente



Dr. Laudí Cunha Leite

UFRB



Dr. Robério Rodrigues Silva

UESB

“Duas estradas se bifurcaram no meio da minha vida,

Ouvi um sábio dizer:

Peguei a estrada menos usada,
“E isso fez toda a diferença cada noite e cada dia.”
(Larry Norman)

Ao escolher a estrada, em oração conversei com Deus...

"Senhor, concede-me a serenidade necessária para aceitar as coisas que eu não posso mudar, coragem para mudar as que eu posso, mas, acima de tudo, dá-me sabedoria para distinguir uma coisa da outra."

*Ao meu forte e guerreiro avô paterno
Cloves Gomes da Costa (in memorian),
Que sempre foi exemplo de luta e firmeza.
Quem desde pequenininha me incentivou a viver a produção animal, por você e pra
você.*

*À minha querida e sempre amada avó materna
Juracy Graciano (in memorian),
Que sempre foi exemplo de humildade e perseverança
Pelas suas palavras de conforto e sabedoria.*

*Àos meus pais, José Flávio da Costa e Silvinha de Sousa Costa
Exemplos de caráter e honestidade.
Pelo seu amor incondicional e amparo absoluto.
Pelos ensinamentos de vida, por entenderem a necessidade da distância.
Pelo sangue guerreiro, sempre buscando uma vida melhor para nós filhos.*

*Minhas irmãs: Cibelle Tiphane e Flávia Nicolle
Que apesar da distância sempre me apoiaram, me incentivando para alcançar esse
objetivo.
Pelo carinho, amor e pelos momentos alegres que preenchem minha memória.*

À meu querido sobrinho Flávio Daniel, fonte de alegria.

À VOCÊS DEDICO ESTE TRABALHO.

AGRADECIMENTOS

À Deus Pai, Filho e Espírito Santo, *“Luz que me ilumina o caminho e me ajuda a seguir, sol que brilha a noite e a qualquer hora me fazendo sorrir, claridade, fonte de amor que me acalma...”* (Roberto Carlos).

À Universidade Federal da Bahia, pela oportunidade de realizar este curso.

À Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador, Professor Aureliano José Vieira Pires, pela orientação, conselho e sugestões na dissertação e pela amizade formada.

Ao meu co – orientador, professor e amigo Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, vale ressaltar que grande parte do sucesso deste trabalho e do meu crescimento pessoal é decorrente dos ensinamentos passado por ele, serei eternamente grata pela disposição em me orientar, sempre acreditando que eu seria capaz.

Ao amigo, Professor Ronaldo Lopes de Oliveira, pela amizade formada ao longo do curso de pós-graduação e apoio quando precisei.

À Professora e amiga Analívia Martins Barbosa, pessoa ao qual foi fundamental para a realização deste trabalho, participando desde o início até confecção da dissertação.

Aos funcionários da Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária da UFBA, em especial, Sr. José, Sr. Irineu, pelo auxílio e compreensão durante as ordenhas e ao Sr. Giovane, que direta e indiretamente colaboraram na realização dos experimentos.

Aos meus irmãos de experimento Carina Dias e Weiler Cerutti, pela bela amizade formada, companheirismo e parceria durante o experimento. Que apesar na batalha exaustiva todos os dias, sempre estavam sorrindo e divertindo uns aos outros.

Aos bolsistas de Iniciação Científica, que sempre ajudaram durante o experimento e as análises laboratoriais, em especial, Maurício, Jandrei e Sara.

Ao meu grande amigo, Nivaldo Barreto, que sempre foi como um irmão, que me acolheu de braços abertos desde minha chegada. Sempre me dando apoio e atenção.

À minha amiga de todas as horas, Cláudia Horne que sempre esteve do meu lado pelo carinho e amizade. Pelas gargalhadas, piadas e conselhos.

Aos meus amigos de mestrado, doutorado e pós-doutorado: Renata, Carolina, Ana Alice, Iuran, Fábio, Ísis, Perazzo, Nathália, Rebeca, Thadeu, Fleming, Poliane e Marcolino pelo companheirismo, descontração e auxílio nos momentos de sufoco.

Ao amigo Hermeson Cassiano, pelo amparo e apoio desde o início dessa etapa importante em minha vida, minha sincera gratidão.

É difícil agradecer a todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos ou apreensivos, fizeram parte da minha vida, por isso agradeço de coração a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

BIOGRAFIA

Emellinne Ingrid de Sousa Costa, filha de José Flávio da Costa e Silvinha de Sousa Costa, nasceu em 04 de março de 1988, em Sobral – CE.

Em julho de 2006, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA em Sobral – CE, finalizando o mesmo em Julho de 2011.

Em 11 de julho de 2011, foi aprovado na seleção de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, na Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Em agosto de 2011, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal da Bahia – UFBA. Concentrando estudos em comportamento ingestivo de ruminantes, suplementação de bovinos e nutrição de ruminantes, e em 19 de abril de 2013, submeteu-se à banca para Defesa de Dissertação, sendo “Aprovada”.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	xi
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvii
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
REVISÃO DE LITERATURA	4
Produção de leite a pasto.....	4
Torta de amendoim.....	5
Parâmetros fisiológicos.....	7
Comportamento ingestivo.....	9
Intervalos de observação.....	10
CAPÍTULO I	12
Comportamento ingestivo, respostas fisiológicas e correlações entre as variáveis de comportamento e produção de vacas em lactação sob pastejo, suplementadas com torta de amendoim	
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUÇÃO.....	14
MATERIAL E MÉTODOS.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
CAPÍTULO II	34
Intervalos de observação para estudo do comportamento ingestivo de vacas lactantes sob pastejo	
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFRERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO I

Comportamento ingestivo, respostas fisiológicas e correlações entre as variáveis de comportamento e produção de vacas em lactação sob pastejo, suplementadas com torta de amendoim

Tabela 1.1. Composição química e bromatológica dos ingredientes.....	16
Tabela 1.2. Composição centesimal dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.....	17
Tabela 1.3. Médias de consumo utilizada nas correlações com o comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia.....	18
Tabela 1.4. Médias de digestibilidade utilizada nas correlações com o comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia.....	19
Tabela 1.5. Valores médios de produção e composição do leite de vacas suplementadas com torta de amendoim.....	20
Tabela 1.6. Valores médios de temperatura de globo negro, temperatura do ar, umidade relativa do ar, temperatura de ponto de orvalho e índice de temperatura de globo negro.....	22
Tabela 1.7. Comportamento ingestivo e eficiência de alimentação de vacas suplementadas com torta de amendoim.....	24
Tabela 1.8. Valores médios de tempos despendidos com atividades referentes à ruminação de vacas suplementadas com torta de amendoim.....	25
Tabela 1.10. Valores médios de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e temperatura de superfície corporal (TSC) de vacas suplementadas com torta de amendoim.....	27
Tabela 1.11. Correlações lineares entre o comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia.....	30
Tabela 1.12. Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia.....	32

Tabela 1.13. Correlações lineares entre o comportamento ingestivo e a digestibilidade dos suplementos com torta de amendoim em vacas sob pastejo com capim Tanzânia.....	34
Tabela 1.14. Correlações lineares entre os aspectos da ruminação e a digestibilidade dos suplementos com torta de amendoim em vacas sob pastejo com capim Tanzânia.....	35
Tabela 1.15. Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e a digestibilidade dos suplementos com torta de amendoim em vacas sob pastejo com capim Tanzânia.....	36
Tabela 1.16. Correlações lineares entre o comportamento ingestivo e as variáveis de produção leiteira de vacas suplementadas com torta de amendoim	38
Tabela 1.17. Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e as variáveis de produção leiteira em vacas sob pastejo com capim Tanzânia suplementadas com torta de amendoim.....	39
Tabela 1.18. Correlações lineares entre os aspectos de ruminação e a composição do leite de vacas suplementadas com torta de amendoim.....	40

CAPÍTULO II

Diferentes intervalos de observações no comportamento ingestivo de vacas lactantes sob pastejo, suplementadas com torta de amendoim

Tabela 2.1. Composição química da forragem e dos ingredientes utilizados.....	53
Tabela 2.2. Diferentes intervalos de observação do comportamento ingestivo de vacas em pastejo.....	56
Tabela 2.3 Diferentes intervalos de observação sob as eficiências de alimentação e ruminação na avaliação do comportamento ingestivo de vacas em pastejo.....	57
Tabela 2.4. Diferentes intervalos de observação do número de períodos e dos tempos despendidos por período de pastejo, ruminação, ócio e permanência no cocho e a média de ingestão por período na avaliação do comportamento ingestivo de vacas em pastejo.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS

BAT: batimento

CCNF: consumo de carboidratos não fibrosos

CEE: consumo de extrato etéreo

CFDN: consumo de fibra em detergente neutro

CIDA: Cinza insolúvel em detergente ácido

CIDN: Cinzas insolúveis em detergente neutro

CIF: Concentração fecal de FDNi

CMS: consumo de matéria seca

CMSpc: consumo de matéria seca com base no peso corporal

CNF: Carboidratos não fibrosos

COCHO: permanência no cocho

CPB: consumo de proteína bruta

CR: Cromo

CT: Carboidratos totais

CZ: Cinzas

DIGCNF: Digestibilidade dos carboidratos não fibrosos

DIGEE: Digestibilidade do extrato etéreo

DIGFDN: Digestibilidade da fibra em detergente neutro

DIGMS: Digestibilidade da matéria-seca

DIGPB: Digestibilidade da proteína bruta

EAL: Eficiência de alimentação

EE: Extrato etéreo

EF: excreção fecal

EFalm: Eficiência de alimentação na produção de leite

EPM: erro padrão da média

ERU: Eficiência de ruminação

ESD: extrato seco desengordurado

FC: frequência cardíaca

FDA: Fibra em detergente ácido

FDN: Fibra em detergente neutro

FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas

FDNi: Fibra insolúvel em detergente neutro

FR: frequência respiratória
GOR: gordura
IS: Marcador interno no suplemento
ITGU: índice de temperatura do globo negro e umidade
ITU: Índice de temperatura e umidade
LACT: lactose
LIG: Lignina
MM: matéria mineral (cinzas)
MO: matéria orgânica
MOV: movimento
MS: Matéria-seca
NBR: Número de bolos ruminados
NDT: Nutrientes digestíveis totais
NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NM: número de mastigação
NU: nitrogênio uréico
PB: Proteína bruta
PF: Produção fecal
PIDA: Proteína insolúvel em detergente ácido
PIDN: Proteína insolúvel em detergente neutro
PL: produção de leite
PLcor: produção de leite corrigida para 4% de gordura
PROT: proteína
PV: Peso vivo
RUM: ruminação
ST: sólidos totais
TAL: Tempo de alimentação
TAR: Temperatura do ar
TGN: temperatura de globo negro
TI: tempo de ingestão

TM: tempo de mastigação

TMM: tempo médio de mastigação merísticas

TMT: tempo de mastigação total

TPO: temperatura do ponto de orvalho

TR: temperatura retal

TRU: tempo de ruminação

TSC: temperatura de superfície corporal

UR: umidade relativa do ar

RESUMO

COSTA, Emellinne Ingrid de Sousa, Msc. Universidade Federal da Bahia, abril 2013. **TORTA DE AMENDOIM EM SUPLEMENTO PARA VACAS LACTANTES A PASTO: COMPORTAMENTO INGESTIVO.** Orientador: Aureliano José Vieira Pires.

Objetivou-se com este trabalho, testar a hipótese de que a torta de amendoim, oriunda da produção do biodiesel, possa substituir o farelo de soja do suplemento de vacas lactantes, identificando o melhor nível de inclusão de torta de amendoim no suplemento, por meio do comportamento ingestivo e da interação do ambiente térmico com as respostas fisiológicas de vacas em lactação a pasto, definir o melhor intervalo de tempo para observação do comportamento e determinar correlações entre as variáveis de produção e o comportamento ingestivo. Foram utilizadas oito vacas mestiças, cruzadas das raças GirxHolandês, com peso vivo médio de 500 kg. As vacas foram distribuídas em dois quadrados latinos 4x4. Os animais foram manejados em pastejo com lotação rotativa em pasto de capim Tanzânia. A torta de amendoim foi incluída nos níveis de 0, 33, 66 e 100% no suplemento, em substituição ao farelo de soja. A produção do leite foi medida durante os quatro períodos nos dias de coletas e analisada quanto ao teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado e nitrogênio uréico. As variáveis do comportamento ingestivo, bem como a discretização das séries temporais não tiveram efeito dentre os níveis de suplementação testados. Não foram encontradas diferenças para os parâmetros fisiológicos dos animais com a inclusão da torta de amendoim. Os tempos de pastejo, ruminação e ócio não diferiram entre os intervalos testados. Já o tempo de permanência no cocho foi diferente para o intervalo de 25 minutos, bem como para o tempo de mastigação total. Para as eficiências de alimentação e ruminação não foram observadas diferenças em relação às intervalos testadas. O número de período e o tempo despedindo por período foram diferentes do intervalo testemunha. Verifica-se uma correlação positiva entre a atividade de ruminação com o consumo de extrato etéreo. O consumo em grama de FDN por dia teve correlação positiva com o consumo de matéria seca, consumo de FDN e CNF. A EAL por grama de MS consumida em uma hora correlacionou com o consumo de PB e EE. O consumo em quilo de MS por minuto correlacionou negativamente com o consumo de PB e EE, enquanto o consumo em quilo de FDN por minuto correlacionou

negativamente com as atividades de consumo, exceto o consumo de MS por peso corporal e o consumo de CNF. O de número de bolo ruminado/dia e a a média de mastigação por bolo ruminado/dia correlacionaram com o consumo de EE. As discretização das séries temporais correlacionaram negativamente com as atividades de consumo, principalmente para os tempos despendidos por período de pastejo e ócio. Foram determinadas correlações negativas entre a variável de pastejo e as variáveis de digestibilidade. Para a atividade de ruminação foi estabelecida correlação positiva com as variáveis de digestibilidade. A eficiência de alimentação em grama de MS e FDN por hora tiveram correlação positiva com a digestibilidade da MS, PB e FDN. O consumo em quilo de MS e FDN por minuto correlacionaram negativamente com as digestibilidades. O número de bolo ruminado e a média de mastigações merícicas correlacionaram com a digestibilidade da MS, PB, EE e FDN. A mastigação em minuto por quilo de MS teve correlação negativa com a digestibilidade do EE. A digestibilidade da PB correlacionou positivamente com o número de período de ruminação e ócio. O tempo em minuto por período de pastejo correlacionou negativamente com as DIGMS, DIGPB E DIGCNF. O consumo em g de FDN por dia e as eficiências de alimentação correlacionaram negativamente com a produção de leite, eficiência alimentar líquida e produção corrigida. O tempo médio de mastigação em minuto por quilo de FDN ingerido correlacionou positivamente com a eficiência alimentar líquida. Os períodos de ruminação juntamente com o tempo por período de ócio correlacionaram positivamente com a eficiência alimentar líquida e com a produção de leite corrigida. A média de mastigação por bolo correlacionou negativamente com o teor de proteína e o consumo em grama de MS e FDN por bolo correlacionaram positivamente com o teor de ESD e com o teor de NU no leite. O teor de proteína e ESD correlacionaram com o tempo em minuto por período de ócio. A torta de amendoim oriunda da produção do biodiesel pode substituir em até 100% o farelo de soja no suplemento de vacas mestiças em lactação sob pastejo, sem alterar o comportamento ingestivo e sem influenciar os parâmetros bioclimatológicos dos animais. Para avaliação do comportamento ingestivo de animais a pasto, o intervalo de até 40 minutos é suficiente. Entretanto, quando se avalia a atividade de permanência no cocho, intervalo de até 20 minutos é recomendada. Para discretização das séries temporais, é recomendável somente o intervalo de cinco minutos. As variáveis de consumo estão associadas ao comportamento ingestivo de vacas mestiças a pasto. A digestibilidade correlaciona negativamente com as variáveis comportamentais, exceto as variáveis referentes à ruminação e mastigação.

O comportamento correlaciona com algumas variáveis de produção do leite. As eficiências de alimentação, bem como as o período de pastejo, correlacionaram negativamente com as variáveis de produção de leite.

ABSTRACT

COSTA, Emellinne Ingrid de Sousa, Msc. Universidade Federal da Bahia, in April 2013. **Feeding behavior of lactating dairy cows on pasture, supplemented with peanut pie, and their valuation methodologies.** Advisor: Aureliano José Vieira Pires.

The objective of this work was to test the hypothesis that the peanut butter pie, arising from the production of biodiesel can replace soybean meal supplement for lactating cows, identifying the optimal level of inclusion of peanut butter pie in the supplement through ingestive behavior and interaction of the thermal environment with the physiological responses of lactating cows to pasture, set the best time interval for observation of behavior and determine correlations between variables of production and feeding behavior. Eight cows crossbred, cross breeds GirxHolandês, with average live weight of 500 kg. The cows were divided into two 4x4 Latin squares. The animals were housed on pasture with rotational stocking grass pasture in Tanzania. The peanut butter pie was included at levels of 0, 33, 66 and 100% in the supplement as a replacement for soybean meal. The milk production was measured during four periods in collection days and analyzed for fat, protein, lactose, total solids, dry extract and urea nitrogen. The variables of ingestive behavior, as well as the discretization of time series had no effect among supplementation levels tested. No differences were found for the physiological parameters of the animals with the inclusion of peanut butter pie. The grazing time, ruminating and resting did not differ between the ranges tested. Longer the residence time of the trough is different to the range of 25 minutes as well as for the total chewing time. Efficiencies for eating and ruminating no differences were observed in relation to intervals tested. The period number and time period were different by firing interval witness. There is a positive correlation between rumination activity with the ether extract intake. Consumption in grams per day of NDF was positively correlated with the dry matter intake, intake of NDF and NFC. The EAL per gram of DM consumed in one hour correlated with the consumption of CP and EE. Consumption per kilogram of DM per minute negatively correlated with the consumption of CP and EE, while consumption per kilogram of NDF per minute negatively correlated with consumption activities, except the DM intake per body weight and consumption of NFC. The number ruminated bolus / day and average chewing per bolus ruminated / day correlated with the consumption of EE. The discretization of time series correlated negatively with consumption activities, mainly for the period of time spent grazing and resting. Negative correlations were determined between the variable and the variables grazing digestibility. For rumination activity was established positive correlation with the variables digestibility. The feeding efficiency in grass DM and NDF per hour had a positive correlation with the digestibility of DM, CP and NDF. Consumption per kilogram of DM and NDF per minute negatively correlated with digestibility. The number of ruminated bolus and mean chews correlated with digestibility of DM, CP, EE and NDF. Chew on minute per kilogram of MS had a negative correlation with the digestibility of EE. The CP was positively correlated with the number of periods of idling time. The time in minutes per grazing period was negatively correlated with the

DIGMS, DIGPB and DIGNFC. The use of NDF g per day and feed efficiency negatively correlated with milk production, feed efficiency and net production corrected. The mean chewing on minute per kilogram of NDF intake positively correlated with net feed efficiency. The rumination periods along with time for a period of idleness positively correlated with net feed efficiency and milk production corrected. The average chewing per bolus correlated negatively with protein content and consumption in gram of DM and NDF per bolus correlated positively with the ESD content and the content of NU in milk. The protein content of ESD and correlated with time in minutes for a period of idleness.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A produção nacional de leite apresentou incremento de 4,5% no comparativo entre 2011 e 2010, totalizando uma produção de 32,091 bilhões de litros de leite. O efetivo de vacas ordenhadas apresentou aumento de 1,3% e a média nacional de produtividade leiteira também apresentou crescimento sobre 2010, com 1.382 litros/vaca/ano (IBGE, 2011).

O sistema de produção de leite a pasto tem sido ligado a aspectos referentes à redução de custos de produção e quando racionalmente conduzido torna a atividade leiteira competitiva, uma vez que eleva a disponibilidade de forragem e permite sua utilização de forma mais eficiente pelo rebanho leiteiro.

Potencialmente, os pastos tropicais são capazes de promover produção de até 13,5 Kg de leite/vaca/dia, sem suplementação (DERESZ et al., 1994). Contribuindo com a afirmação de Deresz e Mozzer, (1994), que é possível manter o rebanho leiteiro produtivo a pasto, o ano inteiro, na maioria das regiões do Brasil, suplementando somente no período da escassez das forragens.

Porém para produções mais elevadas e persistentes, e durante os períodos secos ou de baixo crescimento das forrageiras torna-se necessário o fornecimento de rações concentradas. Entretanto, o uso de rações comerciais na alimentação do rebanho leiteiro é a prática que mais onera o custo de produção de leite. Portanto, esse sistema de alimentação com o uso de concentrados deve ser economicamente competitivo.

A fim de reduzir custos com alimentação concentrada, buscaram-se alimentos alternativos que possam substituir os alimentos tradicionais. A indústria de biocombustíveis produz grande quantidade de tortas, sendo estas provenientes da extração mecânica do óleo. As tortas oriundas da produção do biodiesel apresentam características nutricionais que permitam que sejam utilizadas na alimentação de animais de produção. Pouco se conhece dos efeitos que o uso dessas tortas geram na alimentação de bovinos leiteiro, sendo necessário estudos que comprovem a eficiência destes sem comprometer a produção.

O número de estudos de comportamento ingestivo de ruminantes tem elevado consideravelmente devido a sua relevância na interpretação dos efeitos encontrados nas pesquisas (SANTANA JR. *et al.*, 2012). Albrigh (1993) afirma que a avaliação do comportamento ingestivo pode prover soluções para problemas relacionados com a

redução do consumo em épocas críticas para produção de leite, ao esclarecer como os ruminantes ajustam o consumo diário e o comportamento alimentar de acordo com suas necessidades nutricionais. O que torna importante mensurar o comportamento alimentar e a ruminação, a fim de verificar suas implicações sobre o consumo diário de alimentos, e adicionalmente, fornecer informações da interação entre a dieta e o animal, importante para se considerar prováveis efeitos da suplementação sobre o consumo de vacas em lactação a pasto (DADO & ALLEN 1994).

Sabendo que para alcançar o máximo de produção é necessário que várias ferramentas se interliguem, somando suas especificações torna o produto melhor qualitativamente e quantitativamente. Duas dessas ferramentas que interagem entre si é o comportamento ingestivo e o consumo, e essas quando manejadas de maneira correta, aperfeiçoa a produtividade. Tornando assim, importante a obtenção do conhecimento da relação entre ambas. Uma vez que, as mensurações dessas correlações podem quebrar alguns paradigmas, porque provavelmente, nem todas as variáveis do comportamento correlacionam com resultados produtivos.

A compreensão correta dos componentes que abrangem o comportamento animal depende da metodologia de avaliação, uma vez que o consumo de forragem para animais em pastejo compreende um sistema dinâmico (UNGAR, 1996). No entanto, estimar a livre ingestão de forragem realizada pelo gado demanda alto custo e pessoas especializadas. Métodos tecnológicos melhoraram significativamente a capacidade de coleta de dados no comportamento de pastoreio. Procedimentos para estimar o consumo incluem métodos indiretos, como razão ou técnicas de índice, onde o consumo é calculado através de medidas de digestibilidade (CORDOVA et al., 1978), E métodos diretos, tais como a observação direta por meio de gravação mecânica do comportamento; ruminação, bocados e atividade de mastigação usando sensores de maxilas (CHAMBERS et al., 1981;.. CHAMPION et al., 1998).

Com os recentes avanços na área de etologia, a escolha de um adequado intervalo de tempo para o registro do comportamento ingestivo que permita a observação de maior número de animais e que não se contraponha à avaliação precisa dos aspectos comportamentais tem sido amplamente discutida e estudada por pesquisadores em todo o País (CARVALHO et al., 2007).

Segundo HOSN, citado por SALLA et al. (1999), a escolha do intervalo para discretizar as séries temporais, ou seja, o número e o tempo médio gasto por períodos de alimentação, ruminação e ócio, deve ser uma ponderação entre o poder de detectar

mudanças na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância. A adoção do intervalo de tempo adequado é essencial para a confiabilidade dos resultados obtidos. A escolha destes intervalos tem ocorrido de forma arbitrária, sem considerar a complexidade do ambiente, o detalhamento que se pretende dar aos dados obtidos (DUTILLEUL, 1997) e quais respostas será obtido diante da confiabilidade desses resultados (PENNING & RUTTER, 2004).

REVISÃO DE LITERATURA

Produção leite a pasto

A produção de leite nacional é uma variável que merece ser acompanhada, em virtude da importância do leite na alimentação humana. A produção mundial de leite teve nos últimos anos um aumento de 2,3% na produção, chegando a 599 bilhões de toneladas de leite produzido em 2010. O Brasil contribui com 30 bilhões de litros de todo o leite produzido no mundo, ocupando o 5º lugar no ranking mundial, onde o estado da Bahia produz cerca de 1,24 milhões de litros, ocupando o 7º lugar no intervalo nacional e o primeiro lugar na região norte e nordeste do Brasil. (CAMARGO, 2012). De 2010 a 2011, o rebanho leiteiro no Brasil aumentou 1,3%, chegando à marca de 23,2 milhões de cabeças de gado (CAMARGO, 2012).

A produção de leite, além da capacidade produtiva e do estágio de lactação do animal, está condicionada à capacidade produtiva da forragem, principalmente, às características fenológicas e ao valor nutritivo. O teor de gordura do leite depende principalmente do teor de fibra da dieta, proveniente de dietas a base volumoso, produzindo acetato que são usados na síntese da gordura do leite pela glândula mamaria, como afirma Teixeira (1992).

Em se tratando de produção de leite em pasto, em que a forragem é diretamente pastejada pelo animal, a diminuição dos custos torna-se consequência. A oferta de alimento em qualidade e quantidade certa permite uma dieta volumosa adequada para que as vacas possam produzir até 12 litros de leite por dia (DERESZ & MATOS, 1996), desde que este tenha potencial genético. Assim, um sistema com pastagem bem consolidada, de baixo custo de implantação em comparação aos demais sistemas de produção de leite, confere segurança e versatilidade para o sistema frente aos altos preços de insumos e baixo preço do leite. Entretanto, em determinadas épocas do ano, o

pasto não oferece nutrientes suficientes para atender as exigências do rebanho, juntamente com as limitações associada a utilização da forragem pelos bovinos, como afirma Magalhães et al.. (2004), decorrentes, principalmente, da baixa digestibilidade da fibra, baixo teor de proteína, alto teor de carboidratos solúveis, pequeno aporte pós-ruminal de aminoácidos e glicose, com aumento na quantidade de protozoários no rúmen e o desbalanço de minerais, o que se faz necessário uma suplementação alimentar.

O elevado custo dos ingredientes utilizados na formulação dos concentrados torna cada vez maior a necessidade de se encontrar fontes alternativas de alimentos para os animais. Soma-se a isto a preocupação recorrente com as questões ambientais, o que aumenta o interesse pela identificação, quantificação e monitoramento do despejo de subprodutos agroindustriais no ambiente.

O uso de subprodutos da agroindústria como parte desta suplementação tem se tornado prática comum, com resultados positivos para o sistema. Visto que os preços atrativos reduzem o preço da ração utilizada. No entanto, cabe ressaltar que a variabilidade da qualidade nestes subprodutos pode ser considerável no momento de sua utilização, pois, em alguns casos, sua padronização não é preconizada. Outro aspecto importante é a disponibilidade inconstante ao longo do ano, prejudicando demasiadamente a utilização diária e compra destes alimentos. Carvalho et al. (2004) afirmam que o uso de alimentos alternativos em dietas de animais ruminantes pode provocar alterações no comportamento alimentar e nas variáveis fisiológicas. O que se faz necessário estudo com o uso desses alimentos alternativos e seus efeitos na produção.

Torta de amendoim

O programa nacional de biodiesel, com a obrigatoriedade da mistura de 2% ao diesel de petróleo, gerou um aumento na demanda por óleos vegetais, uma das principais matérias-primas para a produção deste combustível renovável.

O amendoim (*Arachis hypogaea*) é um alimento rico em óleo, proteínas e vitaminas dos complexos B e E (FREIRE et al., 2005), pode ser utilizado para extração do óleo, sendo empregado na alimentação humana, na indústria de conservas e em produtos medicinais. De acordo com a Embrapa, em 2012, São Paulo destaca-se como o maior produtor nacional desse produto e, atualmente, o Sudeste do Brasil é a região com

a maior área plantada (mais de 70%), seguido pela região Nordeste (cerca de 15%), cujos principais estados produtores são Bahia, Ceará, Sergipe e Paraíba.

O amendoim é cultivado de forma mais significativa em dez estados. O maior produtor é São Paulo com 80% da produção nacional, seguido por Bahia 3,6% e Mato Grosso 2,8%. A safra brasileira de amendoim é composta por duas safras semeadas em épocas diferentes, conforme a região de cultivo. A área total cultivada com amendoim na safra 2011/12 deve ficar em 101,4 mil hectares, com 74,9 mil hectares (73,2%) cultivados em São Paulo. A produtividade média da produção nacional de amendoim está em torno de 2.926 kg/ha. A melhor média deverá ficar com São Paulo 3.366 kg/ha, em sequência Tocantins 4.413 kg/ha e Mato Grosso 2.450. Na Bahia a produtividade média fica em torno de 1.000 kg/ha, menor que outros estados devido ao tipo de cultivo, pouco uso de insumos e de tecnologia. A produção nacional de amendoim esperada para esta safra deve alcançar 296 7il toneladas, 31% superior ao colhido na safra anterior. (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2012).

Dos principais segmentos de mercado nacional com amendoim, cerca de 50% da produção atende ao mercado de consumo in natura e 40%, os mercados de confeitaria e oleoquímico. Este último, devido às várias aplicações nos segmentos de cosmética, alimentação e agroenergia, têm demonstrado expansão no cenário atual com esta oleaginosa. As cultivares comerciais contribuem para impulsionar este mercado por apresentarem teores de óleo bruto variando entre 43 e 50% (SANTOS et al., 2005).

A extração do óleo do amendoim pode ser feita por dois métodos, o método de extração mecânica origina a torta; já quando a extração é feita através de métodos químicos, como solventes, origina-se o farelo. Assim, os diferentes métodos de extração produzem coprodutos com diferentes teores residuais de óleo, contribuindo para a obtenção de tortas com maiores ou menores valores energéticos. Devido aos elevados teores de gordura das tortas, elas podem ser utilizadas nas dietas de vacas leiteiras para diminuir a quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis, reduzindo, assim, o risco de acidose metabólica das vacas, e também para diminuir a quantidade de metano liberado no meio ambiente (PÔSSAS et al., 2009).

Cerutti et al. (2012), em pesquisa com torta de amendoim no suplemento de vacas mestiças, não encontraram diferença na produção de leite com os animais suplementados com farelo de soja, com média variando de 14,45 e 14,97 kg/dia. Isso mostra que a torta de amendoim pode vir a ser utilizada na alimentação de gado leiteiro,

sem afetar a produção. No entanto, é necessário um amplo conhecimento da torta nas variáveis de comportamento e seu efeito nas respostas fisiológicas do rebanho.

Parâmetros fisiológicos

A produção de leite a pasto em condições tropicais como é no Brasil expõe os rebanhos aos efeitos da dieta, temperatura ambiente, radiação solar, umidade relativa e movimento do ar e estes afetam as variáveis fisiológicas (LEE et al., 1974). Buscando a máxima eficiência na produção animal, diversas pesquisas estão voltadas para atender as necessidades de manejo, sanidade, genética e nutrição. Entretanto, os avanços obtidos nestas áreas têm sido limitados pelos fatores climáticos, principalmente pelo ambiente térmico no qual os animais são submetidos. Fatores ambientais externos e o microclima dentro das instalações exercem efeitos diretos e indiretos sobre a produção animal em todas as fases de produção e acarretam redução na produtividade, com consequentes prejuízos econômicos.

Para tentar manter o conforto térmico, os bovinos procuram a sombra, aumentam o consumo de água, reduzem o consumo de alimento, aumentam a frequência respiratória, produzem saliva em excesso, aumentam a sudorese e a vasodilatação periférica. A produção de leite é afetada negativamente porque o bovino diminui a ingestão de alimento e tempo de ruminção. Também, a circulação sanguínea periférica aumenta, provocando uma diminuição do fluxo de sangue nos órgãos internos, diminuindo a quantidade de nutrientes para a produção de leite (TEIXEIRA, 2001). Segundo Hafez (1973), o aumento de 1°C na temperatura retal provoca a diminuição de 1 kg na produção de leite.

Lee et al. (1974) relataram que a temperatura ambiente representa a principal influência climatológica sobre as variáveis fisiológicas, temperatura retal e frequência respiratória, seguidas, em ordem de importância, pela radiação solar, a umidade relativa do ar e o movimento do ar. Portanto, respostas fisiológicas podem ser utilizadas para estimar a tolerância dos animais ao calor e sua influência sob os aspectos produtivos e reprodutivos. A temperatura retal, a frequência respiratória e em menor intervalo a frequência cardíaca têm sido utilizadas. O animal manifesta seu desconforto por intermédio de estresse, e este se caracteriza pela soma de mecanismos de defesa do animal a um agente estressor.

A referência fisiológica da manutenção da temperatura corporal é obtida mediante a mensuração da temperatura retal, que pode variar de 38,1°C a 39,1°C para

animais das raças de corte especializadas, de 38,0°C a 39,3°C, para animais leiteiros (ROBINSON, 1999) e 38,0°C a 39,0°C, nos bovinos adultos (DIRKSEN et al., 1993). A referência fisiológica para temperatura corporal em condições termoneutras está entre 38 e 39,5°C (DuPREEZ, 2000).

A temperatura retal é usada, frequentemente, como índice de adaptação fisiológica ao ambiente quente, pois seu aumento indica que os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia (MOTA, 1997). Fatores extrínsecos podem atuar na variação da temperatura retal, como a hora do dia, ingestão de alimentos e água, estado nutricional, temperatura ambiente, densidade, sombreamento, velocidade dos ventos, estação do ano, exercício e radiação solar, bem como, fatores intrínsecos relacionados à individualidade, como idade, raça, sexo, estado fisiológico e capacidade de adaptação do animal ao ambiente, (CARVALHO et al., 1995).

A temperatura de superfície corporal depende, principalmente, das condições ambientais de umidade e temperatura do ar e vento, e das condições fisiológicas, como vascularização e evaporação pelo suor. Segundo Martello et al. (2004), a temperatura da superfície corporal de vacas da raça Holandesa, alojadas em instalações climatizadas, pode variar de 31,6°C (6h) a 34,7°C (13h), sem indicar que o animal esteja sofrendo estresse pelo calor.

A ingestão de grande quantidade de alimento causa um aumento considerável na frequência cardíaca, e a ruminação altera a frequência cardíaca em até 3%. Para bovinos adultos, os valores normais da frequência cardíaca situam-se entre 60 e 70 (bat/min).

A frequência respiratória também está sujeita a variações intrínsecas e extrínsecas. As intrínsecas caracterizam-se pelas respostas aos exercícios físicos, medo, excitação, estado fisiológico e produção de leite. As extrínsecas relacionados com o ambiente incluem as condições climáticas, principalmente temperatura e umidade do ar, radiação solar, velocidade dos ventos, estação do ano, hora do dia, densidade e sombreamento (FERREIRA et al., 2006). A frequência respiratória normal em bovinos adultos varia entre 24 e 36 movimentos respiratórios por minuto (mov/min), relata Stöber (1993), mas pode apresentar maior amplitude, entre 12 e 36 mov/min (TERRA, 1993). Sob estresse térmico, a frequência respiratória começa a elevar-se antes da temperatura retal e, geralmente, observa-se taquipnéia em bovinos submetidos a uma temperatura ambiental elevada (FERREIRA et al., 2006).

Comportamento ingestivo

O comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade do pré-estômago e ao ambiente climático. O comportamento alimentar pode ser caracterizado pela desigual distribuição de uma sucessão de atividade definida e discreta de períodos, classificados como ingestão, ruminação e ócio (PENNING et al., 1991).

A avaliação do comportamento ingestivo de animais ruminantes é fundamental para o entendimento dos processos de digestão dos alimentos, sua eficiência de utilização e absorção e da manutenção das condições ruminais. A atividade de mastigação está associada à taxa de secreção salivar, à solubilização de componentes do alimento e à quebra de partículas, facilitando os processos de colonização dessas partículas pelos microrganismos ruminais e de digestão, o que influencia a taxa de passagem, o tempo de retenção e, conseqüentemente, a digestibilidade dos alimentos. As propriedades físicas e químicas da ração influenciam o tempo gasto pelo animal na atividade de ruminação, sendo proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (VAN SOEST, 1994). Com relação ao tempo de ruminação, este difere entre alimentos concentrados e volumosos, sendo menor para concentrados e alimentos finamente triturados ou peletizados quando comparado ao mesmo alimento *in natura*. Em condições de alimentação não competitiva de animais em confinamento, onde não há restrição à quantidade de alimento fornecido, o tempo de alimentação e ruminação é influenciado pelas características do alimento, principalmente seu teor de parede celular. Segundo Welch (1982), o comportamento ingestivo do animal varia de acordo com as características do alimento, como recurso para manter o consumo de nutrientes e seu potencial produtivo.

A diversidade de objetivos e condições experimentais conduziu a várias opções de técnicas de registro dos dados, na forma de observações visuais, registros semiautomáticos e automáticos e parâmetros estudados, selecionados para a descrição do comportamento ingestivo, como tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação (COSTA et al., 2011).

Intervalos de observação

A ingestão de alimentos é uma das funções mais importantes dos seres vivos, inclusive dos bovinos que respondem diferentemente a vários tipos de alimento e de dieta, alterando os níveis de produção, a taxa de fertilidade e o comportamento alimentar (PIRES et al., 2001).

A necessidade do entendimento do comportamento ingestivo dos ruminantes faz com que se invista em pesquisas que forneçam aos pesquisadores e produtores dados que permitam proporcionar aos animais um manejo nutricional adequado. Dado & Allen (1994) relataram a importância de se mensurar o comportamento alimentar e a ruminação, a fim de verificar suas implicações sobre o consumo diário de alimentos. Salla et al. (1999), afirmaram que o tipo de estudo para avaliar o tempo médio diário de ingestão, ruminação e descanso pode ser feito com o intervalo de 15 minutos entre as observações, sendo que estes resultados não diferiram estatisticamente dos encontrados pelo processo contínuo de observação. Baumont (1989) usou o intervalo de cinco minutos para identificar os períodos de ingestão e de ruminação, enquanto Rook & Penning (1991) a usaram para discretizar as séries temporais registradas de forma contínua.

A escolha do intervalo afeta a percepção do observador quanto à heterogeneidade de um sistema, e a adoção de um intervalo inadequado pode comprometer a interpretação dos resultados (DUTILLEUL, 1997).

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 erro.

Visando obter tais resultados com o estudo do comportamento animal, faz-se necessário estabelecer a metodologia a ser utilizada para que se chegue a dados de alta confiabilidade. Dentre os componentes utilizados no estudo do comportamento animal, a escolha do intervalo de tempo entre as observações é um fator bastante relevante, uma vez que a observação contínua dos animais é um processo que despence muita mão-de-obra, tornando-se impraticável quando se deseja observar um número elevado de animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves: feeding behaviour of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.485-498, 1993.
- BAUMONT, R. **Etat de repletion du reticulo-rumen et ingestion de fourrages : incidences sur le contrôle à court term de la quantité de foin ingerée par le mouton**. PhD Thesis, INRA, France, 159 p, 1989.
- CAMARGO, A. C. Produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994, p. 201-212.
- CARVALHO, F.A.; LAMMOGLIA, M.A.; SIMÕES, M.J. et al. Breed effects thermoregulation and epithelial morphology in imported and native cattle subjected to heat stress. **Journal of Animal Science.**, v.73, p.3570-3573, 1995.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; OLIVEIRA, H.G.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.103- 110, 2007.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R., SILVA, H.G.O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- CERUTTI, W. G. ; VIÉGAS, J. ; BARBOSA, A. M. ; OLIVEIRA, R.L. ; COSTA, E. I. S. ; DIAS, C. A. S. ; OLIVEIRA, M.X.S. ; BERMUDEZ, R. . Níveis de inclusão de torta de amendoim na suplementação de vacas em lactação a pasto: Produção e composição do leite. In: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2012, Maringá - PR. **Anais...V Sul leite**, 2012.
- CHAMBERS, A.R.M., HODGSON, J., MILNE, J.A. The development and use of equipment for the automatic recording of ingestive behaviour in sheep and cattle. **Grass Forage Science**, v.36, n.2, p. 97–105. 1981.

CHAMPION, R.A., RUTTER, S.M., DELAGARDE, R. Recent developments with the IGER Behaviour Recorder. In: Proceedings of the Ninth European Intake Workshop, IGER, North Wyke, November, p. 31–34. 1998.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2012 / **Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: CONAB, 2012.**

CORDOVA, F.J., WALLACE, J.D., PIEPER, R.D. Forage intake by grazing livestock: a review. **Journal of Range Management**, v.31, n.6, p.430–438, 1978.

COSTA, L.T.; SILVA, F.F.A.; VELOSO, C.M.B.; PIRES, A.J.V.; ROCHA NETO, A.L.D.; BONOMO, P.; MENDES, F.B.L.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVÊDO, S.T.; SILVA, V.L. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. **Archivos de zootecnia**, v.60, n. 30, p.266, 2011.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 132-144, 1994.

DERESZ, E.; COSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M. de A.; AROEIRA, L.J.M.; VASQUEZ, H.M.; MATOS, L.L. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. Anais... Campinas. CBNA, 1994. p.183-199. 1994.

DERESZ, F. ; MOZZER, O.L. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; CARVALHO, L. de A.; ed. Capim-elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, p. 195-215. 1994.

DERESZ, F.; MATOS, L. L. Influência do período de descanso da pastagem de capim elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, v.3, p.166-167. 1996

DIRKSEN, G.; BREITNER, W. New quick-test for semi quantitative determinations of betahydroxybutyric acid in bovine milk. **Journal Veterinary Medical Animal Physiology Pathology Clinical Medical**, v.40, p.779-784, 1993.

Du PREEZ, J.H. Parameters for the determination and evaluation of heat stress in dairy cattle in South Africa. **Onderstepoort Journal Veterinary Research**, v.67, p.263-271, 2000.

DUTILLEUL, P. Incorporating scale in study design: data analysis. In: **Ecological Scale: Theory and Applications** (ed. by D.L. PETERSON & V.T. PARKER, in press . New York, Columbia University Press. 1997.

FERREIRA, F.; PIRES, M.F.A.; MARTINEZ, M.L.; COELHO, S.G.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, P.M.; FACURY FILHO, E.J.; CAMPOS, E.W. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.5, p.732-738, 2006.

FREIRE, R. M. M. ; NARAIN, N ; SANTOS, R. C. **Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados**. In: SANTOS, R.C. (Ed.): O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, p.389-420, 2005.

HAFEZ, E.F.E. **Adaptacion de los animales domesticos**. Barcelona: Labor, 1973.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, v. 39, p.1-63, 2011.

LEE, J. A.; ROUSSEL, J. D.; BEATTY, J. F. Effect of temperature season on bovine adrenal cortical function, blood cell profile, and milk production. **Journal of Dairy Science**, Cambridge, v. 59, n. 1, p. 104-108, 1974.

MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; TORRES, R.A.; MENDES NETO, J.; ASSIS, A.J. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; SILVA, S.L.; TITTO, E.A.L. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.181-191, 2004.

MOTA, L.S. **Adaptação e interação genótipo-ambiente em vacas leiteiras**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, p. 69, 1997.

PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v.31, p.237-250, 1991.

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. Ingestive behaviour. In: PENNING, P.D. (Ed.). **Herbage intake handbook**. 2.ed. Reading: The British Grassland Society. p.151-175. 2004.

PIRES, M.F.A.; VILELA, D.; ALVIM, M.J. **Instrução técnica para o produtor de leite**: comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagem ou em confinamento. Coronel Pacheco, MG: Embrapa Gado de Leite, 2001.

PÔSSAS, F.P.; GONÇALVES, L.C.; LOBATO, F.C.L.; MACHADO, F.S. FARELO DE AMENDOIM NA ALIMENTAÇÃO DE GADO DE LEITE. In: Alimentos para gado de leite, p.568 – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.

ROOK, A.J., PENNING, P.D. Stochastic models of grazing behavior in sheep. **Applied Animal Behavior Science**, v. 32, p. 167-177, 1991.

SALLA, L.E.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; FISCHER, V.; STUMPF, W.; SILVA, M.A. Avaliação do comportamento ingestivo de vacas Jersey em lactação: aspectos metodológicos I. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.

SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; MENDES, F.B.L.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G.; CARDOSO, E.O.; BARROSO, D.S.; PEREIRA, M.M. Correlação entre digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Archivos de Zootecnia**. Archivos de zootecnia vol.61, n.236, p.550. 2012.

SANTOS, R.C.; GODOY, J.I.; FÁVERO, A.P. **Melhoramento do amendoim**. In: SANTOS, R.C. O. Agronegócio do Amendoim no Brasil., Ed. Campina Grande-PB: EMBRAPA, 2005, p.123-192.

STÖBER, M. Identificação, anamnese, regras básicas da técnica de exame clínico geral. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. **Exame clínico dos bovinos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.2, p.44-80, 1993.

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

TEIXEIRA, V.H. **Instalações e Ambiência para Bovinos de Leite**. Lavras: UFPA. 2001.

TERRA, R.L. História, exame físico e registro dos ruminantes. In: SMITH, B.P. **Tratado de medicina interna dos grandes animais**. São Paulo: Manole, p.3-15, 1993.

UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, 1996. p. 185-218. 1996.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell, 476p, 1994.

WELCH, J.G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v.54, n.4, p.885-894, 1982.

CAPÍTULO I

COMPORTAMENTO INGESTIVO, RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DE COMPORTAMENTO E PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO SOB PASTEJO, SUPLEMENTADAS COM TORTA DE AMENDOIM

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho, identificar o melhor nível de substituição do farelo de soja pela torta de amendoim no suplemento, por meio do comportamento ingestivo e da interação do ambiente térmico com as respostas fisiológicas e verificar as correlações existentes entre o comportamento ingestivo e as variáveis de produção de vacas em lactação a pasto. Foram utilizadas oito vacas mestiças, cruzadas das raças GirxHolandês, com peso vivo médio de 500 kg. As vacas foram distribuídas em dois quadrados latinos 4x4 e manejadas em pastejo com lotação rotativa em pasto de capim Tanzânia. A torta de amendoim foi incluída nos níveis de 0, 33, 66 e 100% no suplemento, em substituição ao farelo de soja. As variáveis do comportamento ingestivo não foram afetadas pelos níveis de torta de amendoim nos suplementos testados. Não foram encontradas diferenças para os parâmetros fisiológicos dos animais com a substituição do farelo de soja por torta de amendoim nos suplementos utilizados. Verifica-se uma correlação positiva entre a atividade de ruminação com o consumo de extrato etéreo. O consumo em g de FDN/dia teve correlação positiva com o CMS, CFDN e CCNF. A EAL em g de MS/h correlacionou com o CPB e CEE. O consumo em kg de MS por minuto correlacionou negativamente com o CPB e CEE, enquanto o consumo em kg de FDN por minuto correlacionou negativamente com as atividades de consumo, exceto o CMSpc e o CCNF. O número de bolo ruminado/dia e a MM(bol/dia) correlacionaram com o CEE. As discretização das séries temporais correlacionaram negativamente com as atividades de consumo, principalmente para os tempos despendidos por período de pastejo e ócio. Foram determinadas correlações negativas entre a variável de pastejo e as variáveis de digestibilidade. Para a atividade de ruminação foi estabelecida correlação positiva com as variáveis de digestibilidade. A eficiência de alimentação em grama de MS e FDN por hora tiveram correlação positiva com a DIGMS, DIGPB e DIGFDN. O consumo em kg de MS e FDN por minuto correlacionaram negativamente com as digestibilidades. O número de bolo ruminado e a

média de mastigações meréricas correlacionaram com a DIGMS, DIGPB, DIGEE e DIGFDN. A mastigação em minuto por kg de MS teve correlação negativa com a DIGEE. A DIGPB correlacionou positivamente com o número de período de ruminação e ócio. O tempo em minuto por período de pastejo correlacionou negativamente com as DIGMS, DIGPB E DIGCNF. O consumo em g de FDN por dia e as eficiências de alimentação correlacionaram negativamente com a PL, eficiência alimentar líquida e PLcor. O tempo médio de mastigação em quilo de FDN/minuto correlacionou positivamente com a eficiência alimentar líquida. Os períodos de ruminação juntamente com o tempo por período de ócio correlacionaram positivamente com a eficiência alimentar líquida e com a PLcor. A média de mastigação por bolo correlacionou negativamente com o teor de proteína no leite e o consumo em grama de MS e FDN por bolo correlacionaram positivamente com o teor de ESD e com o teor de NU no leite. O teor de proteína e ESD correlacionaram com o tempo em minuto por período de ócio. A torta de amendoim oriunda da produção do biodiesel pode substituir em até 100% o farelo de soja no suplemento de vacas mestiças em lactação sob pastejo, sem alterar o comportamento ingestivo e sem influenciar os parâmetros bioclimatológicos dos animais. As variáveis de consumo estão associadas ao comportamento ingestivo de vacas mestiças a pasto. A digestibilidade correlaciona negativamente com as variáveis comportamentais, exceto as variáveis referentes à ruminação e mastigação. O comportamento correlaciona com algumas variáveis de produção do leite. As eficiências de alimentação, bem como as o período de pastejo, correlacionaram negativamente com as variáveis de produção de leite.

Palavras-chave: biodiesel, frequência respiratória, ócio, pastejo, ruminantes

CHAPTER I

FEEDING BEHAVIOR, PHYSIOLOGICAL RESPONSES AND CORRELATIONS BETWEEN VARIABLES OF BEHAVIOR AND PRODUCTION OF DAIRY COWS GRAZING, SUPPLEMENTED WITH PEANUT BUTTER PIE

ABSTRACT: The objective of this work was to identify the best level of replacement of soybean meal with peanut butter pie in the supplement through the feeding behavior and interaction with the thermal environment and physiological responses to study the relationship between eating behavior and variable production of dairy cows at pasture. Eight cows crossbred, GirxHolandês, with average live weight of 500 kg. The cows were divided into two 4x4 Latin squares and managed grazing with rotational stocking on grass pasture Tanzania. The peanut butter pie was included at levels of 0, 33, 66 and 100% in the supplement as a replacement for soybean meal. The variables of ingestive behavior were not affected by the levels of peanut butter pie in the supplements tested. No differences were found for the physiological parameters of the animals with the replacement of soybean meal by groundnut cake used in supplements. There is a positive correlation between rumination activities with the ether extract intake. Consumption in g NDF / day had a positive correlation with the DMI, NDF and NFC. The EAL g DM / h correlated with CPI and EEI. Consumption in kg DM per minute negatively correlated with CPI and EEI, while consumption in kg per minute of NDF was negatively correlated with the consumption activities, except DMIBw and NFCl. The number of ruminated bolus / day and MM (bol / day) correlated with the EEI. The discretization of time series correlated negatively with consumption activities, mainly for the period of time spent grazing and resting. Negative correlations were determined between the variable and the variables grazing digestibility. For rumination activity was established positive correlation with the variables digestibility. The feeding efficiency in grass DM and NDF per hour had a positive correlation with DMDIG, CPDIG and NDFDIG. Consumption in kg DM and NDF per minute negatively correlated with digestibility. The number of ruminated bolus and mean chews correlated with DMDIG, DIGPB, EEDIG and NFDDIG. Chew on minute per kg DM had negative correlation

with EEDIG. The CPDIG correlated positively with the number of periods of idling time. The time in minutes per grazing period was negatively correlated with the DMDIG, CPDIG and NFCDIG. Consumption in g NDF per day and feed efficiencies were negatively correlated with the PL, feed efficiency and net PLcor. The average time chewing per kilogram of NDF / min positively correlated with net feed efficiency. The rumination periods along with time for a period of idleness positively correlated with feed efficiency and the net PLcor. The average chewing per bolus correlated negatively with protein content in milk and use in grass DM and NDF per bolus correlated positively with the ESD content and the content of NU in milk. The protein content and ESD correlated with time in minutes for a period of idleness. The peanut butter pie originating from biodiesel production can replace up to 100% soybean meal supplement in lactating crossbred cows under grazing, without changing eating behavior without influencing parameters bioclimatológicos animals. The intake variables are associated with feeding behavior of crossbred cows on pasture. The digestibility negatively correlated with behavioral variables except the variables related to rumination and chewing. The behavior of some variables correlated with milk production. The efficiencies of power, as well as the grazing period, negatively correlated with the variables of milk production.

Keywords: biodiesel, respiratory rate, resting, grazing, ruminants

INTRODUÇÃO

Segundo Holmes & Wilson (1990), um produtor de leite, por razões econômicas, tem que depender quase que exclusivamente das forragens de pasto para alimentar seu rebanho. Entretanto, o suprimento de forragem varia durante o ano em razão das diferentes taxas de crescimento dos pastos. As exigências forrageiras das vacas também variam durante o ano em função do estado fisiológico (lactação ou seca). Uma alimentação volumosa eficiente deve assegurar que as exigências nutricionais do rebanho sejam atendidas o máximo possível pelo pasto, durante o ano, dentro de condições de rentabilidade econômica.

Com o efeito provocado pela estacionalidade climática, torna-se essencial o uso de alternativas alimentares para serem utilizadas neste período, como os resíduos e subprodutos da agroindústria ou de indústrias de biocombustíveis, complementando a alimentação dos animais durante o período de entressafra, uma vez que durante esse período os preços de alimentos concentrados tradicionais com milho e farelo de soja elevam. Em função disso, Detmann et al. (2007) propuseram que a suplementação com nutrientes limitantes, principalmente a proteína, diretamente ou por intermédio de precursores, seja prática adotada para permitir a continuidade da curva de crescimento dos animais e manutenção da produção durante os períodos de escassez nutricional.

Os coprodutos oriundos das indústrias de biocombustíveis, como o biodiesel, geralmente não possuem um destino ecologicamente viável, chegando a ser prejudiciais ao meio ambiente, por serem despejados diretamente no solo, podendo vir a contaminar lençóis freáticos. Dentre as oleaginosas utilizadas na produção do biodiesel, o amendoim tem se destacado devido o seu teor de óleo, sendo possível extrair até 50% para a produção do bicomustível. A torta de amendoim é um coproduto originado após a extração mecânica do óleo, ela apresenta, segundo Abdalla et al. (2008), valores médios de: 43% de proteína bruta, 8,5% de extrato etéreo.

Sabendo que a alimentação é um dos fatores limitantes à obtenção de bons resultados, tanto por suas características de qualidade e de produção, quanto pelo custo, os estudos do comportamento ingestivo em sistemas de pastejo merecem especial atenção. Uma vez que, mudanças na alimentação e a utilização de alimentos alternativos poderão mudar o padrão comportamental dos animais, podendo modificar uma ou mais atividades do comportamento ingestivo de animais ruminantes. Essas mudanças são importantes para avaliar o desempenho do animal sobre aquele alimento em Ihe foi

disponível (MERTENS, 1994). A atividade de ingestão é a mais importante pois, ruminantes respondem diferentemente aos diferentes tipos de alimentos e dietas, alterando os níveis de produção, a taxa de fertilidade e o comportamento ingestivo (PIRES et al., 2001).

Para que a máxima produção seja alcançada é necessário que várias ferramentas se interliguem, e pouco se conhece sobre essa relação entre variáveis produtivas. Dentre as ferramentas que possam vir a interagir entre si é o comportamento ingestivo e o consumo, quando interpretadas de forma confiável podem garantir a melhoria da produtividade do rebanho. Tornando importante o conhecimento dessa relação, mantendo assim o equilíbrio entre a otimização desempenho de vacas leiteiras e a melhoria do valor nutritivo do alimento fornecido (KENNEDY et al., 2007).

Carvalho et al. (2004) afirmam que alimentos alternativos utilizados em dietas de animais ruminantes podem provocar alterações também nas variáveis fisiológicas. Portanto, nota-se a necessidade de um conhecimento mais aprofundado sobre os efeitos que a utilização de coprodutos agroindustriais possa causar na produtividade do rebanho.

Objetivou-se com o presente estudo verificar se a torta de amendoim pode substituir o farelo de soja do suplemento de vacas lactantes, identificando o melhor nível de substituição no suplemento por meio do comportamento ingestivo e das respostas fisiológicas, bem como determinar as correlações existentes entre o comportamento ingestivo, o consumo, a digestibilidade, a produção leiteira e composição do leite de vacas em lactação a pasto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), situada no km 174 da rodovia BR 101, Distrito de Mercês, Município de São Gonçalo dos Campos (BA). O local experimental está situado na região do Recôncavo Baiano, caracterizado por médias anuais de 26°C de temperatura, 85% de umidade relativa, e precipitação anual aproximada de 1200 mm. O experimento foi conduzido no período de julho a setembro de 2011.

Foram utilizadas oito vacas multíparas, em lactação, mestiças de GirxHolandês, com PV médio de 500 kg, entre o 60° e o 90° dia de lactação e produção média de 15 kg de leite/dia. O rebanho experimental, 10 dias antes do período de adaptação, foi

desverminado com vermífugo a base de Albendazol (Albendathor inj. 10%). O período experimental foi de 60 dias divididos em quatro períodos de 15 dias, dos quais 11 dias de adaptação e quatro dias de coleta. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, onde os animais foram distribuídos em dois quadrados 4x4 simultâneos (quatro tratamentos x quatro períodos x dois animais em cada tratamento). Os animais foram manejados em dez piquetes com capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), com área de 0,8 ha cada, delimitados por cerca elétrica, em sistema de lotação rotativa com três dias de ocupação e 27 dias de descanso. Todos os piquetes eram dotados de pontos de sombreamento com oferta de água e suplementação mineral *ad libitum*. O pasto foi manejado pelo sistema de lotação variável, e foram utilizados, quando necessário, animais reguladores para ajuste da oferta forrageira a fim de proporcionar uma oferta de 8% do peso vivo em base de matéria seca (MS).

Ao longo do experimento, foram efetuadas 20 mudanças de piquete, determinadas pelo suporte e pressão de pastejo previamente estabelecidos. Para garantir a oferta de forragem pretendida, foi realizado o acompanhamento da disponibilidade de forragem na pastagem. Para isto, um dia antes da entrada e no dia da saída dos animais dos piquetes, quadrados de 0,5 m² foram lançados em cinco pontos aleatórios por piquete; a forragem foi cortada ao nível do solo, conforme descrito por McMeniman (1997), onde o material coletado foi pesado e os valores registrados para calcular a disponibilidade desta para consumo dos animais.

Os alimentos utilizados como ingredientes no suplemento foram torta de amendoim (*Arachis hypogaea*), farelo de soja e milho moído. A tabela 1.1 apresenta a composição química e bromatológica dos ingredientes utilizados para formulação dos suplementos. A torta de amendoim foi incluída nos níveis de 0, 33, 66 e 100% em substituição ao farelo de soja, formuladas conforme NRC (2001) para serem isonitrogenadas (18% PB). O suplemento foi oferecido na quantidade de 3,0 kg por dia, durante os 15 dias de cada período experimental, em duas refeições diárias, às 6 h e às 15 h, durante as ordenhas. Os dados da composição centesimal e química da forragem e dos suplementos estão registrados na tabela 1.2.

Tabela 1.1. Composição química e bromatológica dos ingredientes

Nutrientes	Alimentos			
	Tanzânia	Milho	Farelo de Soja	Torta de Amendoim
Matéria seca	26,64	88,12	88,53	90,94
Cinzas ¹	8,81	1,38	6,53	5,20
Matéria orgânica ¹	91,19	98,62	93,47	94,8
Proteína Bruta ¹	11,63	5,01	48,36	44,65
Extrato etéreo ¹	1,78	4,69	2,09	18,53
FDNcp ¹	59,01	10,65	11,22	11,83
FDA ¹	38,38	5,38	10,12	10,94
Lignina ¹	6,82	1,34	1,27	2,95
Celulose ¹	31,56	4,04	8,85	7,99
Hemicelulose ¹	26,55	7,79	5,21	5,22
Carboidratos totais ¹	77,78	88,92	43,02	31,62
Carboidratos não-fibrosos ¹	12,85	75,75	27,69	15,46
Carboidratos fibrosos ¹	64,93	13,17	15,33	16,16

¹: em percentual da matéria-seca; ²: em percentual de proteína bruta

FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido

Os teores de matéria (MS), cinzas (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e lignina (LIG) foram realizados segundo metodologia descrita AOAC (1990), as determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) seguiram-se a metodologia descrita por Mertens (2002).

As correções de FDN e FDA para cinzas e proteína foram realizadas de acordo com Detmann et al. (2012). A porcentagem de carboidratos totais (CT) foi obtida pela equação de Sniffen et al. (1992): $CT (\%MS) = 100 - (\%MM + \%PB + \%EE)$ e os carboidratos não fibrosos segundo Detmann e Valadares Filho (2010): $CNF = 100 - (\%MM + \%PB + \%EE) - \%FDN$.

Tabela 1.2. Composição centesimal dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Item MS(%)	Forragem	Níveis de Torta de Amendoim			
		0%	33%	66%	100%
<i>Composição centesimal</i>					
Milho moído	-	65,68	65,16	64,64	64,10
Farelo de Soja	-	32,05	21,47	10,89	-
Torta de Amendoim	-	-	11,11	22,22	33,65
Top Milk Núcleo	-	2,26	2,26	2,25	2,25
<i>Composição Química</i>					
Matéria seca (%)	26,64	86,26	86,53	86,81	87,09
Matéria orgânica ¹	91,19	81,00	81,39	81,80	82,21
Cinza ¹	8,81	5,26	5,14	5,01	4,88
Proteína bruta ¹	11,63	18,79	18,61	18,43	18,24
Extrato etéreo ¹	1,78	3,75	5,56	7,38	9,24
FDNi ¹	24,14	4,98	5,01	5,03	5,06
FDNcp ¹	59,01	10,59	10,66	10,73	10,81
PIDN ²	35,91	16,07	15,88	15,69	15,49
FDA ¹	38,38	6,78	6,89	7,01	7,13
PIDA ²	7,56	3,65	3,59	3,54	3,48
Lignina ¹	6,82	1,29	1,47	1,66	1,85
Celulose ¹	31,56	5,49	5,42	5,35	5,28
Hemicelulose ¹	26,55	6,78	6,78	6,76	6,75
Carboidratos fibrosos ¹	64,93	13,56	13,67	13,77	13,88
Carboidratos não-fibrosos ¹	12,85	58,64	57,02	55,41	53,76
Carboidratos totais ¹	77,78	72,2	70,69	69,18	67,64

¹: Em percentagem da matéria seca; ²: em percentagem de proteína bruta;
FDN: fibra em detergente neutro; FDNi = fibra em detergente neutro indigestível; PIDN: proteína insolúvel em detergente neutro;
FDA: fibra em detergente ácido; PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido.

Utilizou-se a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno para avaliação do consumo de matéria seca, obtida após incubação ruminal durante 240 horas (Casali, 2008), de 0,5 g de amostra de alimentos, fezes e forragem. Para isso foram utilizados dois bovinos (Tauro/Zebuínos), machos castrados, com peso vivo médio de 500 kg (± 22), fistulados no rúmen, de acordo com a metodologia empregada por Cochran et al. (1986), alimentados com feno de Tifton 85 e concentrado. Após incubação o material remanescente foi lavado e submetido a extração com detergente neutro, para a determinação da FDNi.

As estimativas do consumo (Tabela 1.3) foram obtidas de acordo com Detmann et al. (2001) pela seguinte equação:

$$CMS \text{ (kg/dia)} = \{[(PF * CIF) - IS]/CIFO\} + CMSS$$

Em que: *CMS* = consumo de matéria seca (kg/dia); *PF* = produção fecal (kg/dia); *CIF* = concentração fecal de FDNi (kg/kg de MS); *IS* = Quantidade de FDNi (indicador interno) no suplemento (kg/dia); *CIFO* = Quantidade de FDNi (indicador interno) na forragem (kg/kg de MS); *CMSS* = consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

Os animais foram pesados antes de cada período experimental para ajuste da taxa de lotação e oferta de forragem, como também para estimativa de consumo de MS com base no peso corporal.

Tabela 1.3. Médias de consumo utilizada nas correlações com o comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia

Variáveis de consumo	Níveis de torta de amendoim (% MS)			
	0	33	66	100
CMSpc	2,51	2,28	2,33	2,22
CMS	12,70	11,58	11,74	11,18
CPB	1,65	1,51	1,53	1,46
CEE	0,31	0,33	0,36	0,40
CFDN	7,06	6,30	6,41	6,04
CCNF	2,66	2,51	2,49	2,39

CMpc: consumo de matéria seca em porcentagem de peso corporal; CMS: consumo de matéria seca; CPB: consumo de proteína bruta; CEE: consumo de extrato etéreo; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CCNF: consumo de carboidratos não-fibrosos.

A produção fecal total foi estimada a partir do 5º dia de cada período experimental, por intermédio do fornecimento via oral de 10 g de óxido crômico, acondicionado em papelotes até a manhã do 15º dia para adaptação e regulação do fluxo de excreção do marcador. Durante os quatro dias do período de coleta de cada período experimental, cerca de 200 g de fezes foram recolhidas diretamente da ampola retal dos animais, duas vezes ao dia, às 6 h e às 12 h do primeiro dia de coleta, com incremento de duas horas a cada dia de coleta subsequente. Desse modo, foram realizadas oito amostragens/animal/período e o material coletado foi analisado quanto ao teor de cromo em espectrofotômetro de absorção atômica, conforme método descrito por Williams et al. (1962).

A excreção fecal foi estimada utilizando-se o óxido de cromo, sendo calculada com base na razão entre a quantidade do indicador fornecida e sua concentração nas fezes, segundo a equação:

$$EF = (Cr \text{ fornecido} / Cr \text{ fezes}) \times 100$$

Onde: *Cr fornecido*: quantidade de cromo fornecida (g) e *Crfezes*: concentração de indicador nas fezes (%).

Na tabela 1.4 estão evidenciados os valores de coeficiente de digestibilidades obtidos no presente estudo.

Tabela 1.4. Médias de digestibilidade utilizada nas correlações com o comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia

Variáveis de digestibilidade	Níveis de torta de amendoim (% MS)			
	0	33	66	100
DIGMS	45,82	45,89	46,89	43,60
DIGPB	51,70	53,35	53,81	51,01
DIGEE	33,95	44,30	52,18	57,13
DIGFDN	38,99	38,50	38,41	35,76
DIGCNF	80,72	79,35	81,66	74,97

DIGMS: digestibilidade da matéria seca; DIGPB: digestibilidade da proteína bruta; DIGEE: digestibilidade do extrato etéreo; DIGFDN: digestibilidade da fibra em detergente neutro; DIGCNF: digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos.

Durante as ordenhas da manhã e da tarde, o leite foi pesado individualmente, em balança analítica, a fim de obter a produção leiteira de cada animal. A produção foi medida nos quatro períodos (Tabela 1.5). Na ordenha da manhã e da tarde foi coletado a amostra proporcional para análise de composição. As amostras da manhã foram colocadas sob refrigeração e no final do dia foram misturadas com as amostras coletadas à tarde, sendo constituída uma amostra por vaca. O leite foi armazenado em recipiente plástico contendo bromopol e refrigerado para transporte. As análises da composição química do leite foram feitas na Clínica do leite na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo, localizada em Piracicaba – SP, para determinar os teores de gordura, proteína bruta, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado e nitrogênio uréico (Tabela 1.5).

A produção de leite foi corrigida para 4% de gordura utilizando a fórmula descrita no NRC (1989): kg de leite corrigido a 4% de gordura = 0,4 (kg de leite) + 15 (kg de gordura no leite) e o seu valor energético calculado a partir da equação desenvolvida por Tyrrell e Reid (1965): Energia (kcal/lb) = 41,84 (% de gordura) + 22,29 (% de sólidos não gordurosos) – 25,58, transformando depois em kcal/kg. A eficiência alimentar foi calculada através da média de produção de leite corrigida para 4% de gordura em relação à média de consumo total de matéria seca em kg (Dhiman et al., 1995).

Tabela 1.5. Valores médios de produção e composição do leite de vacas suplementadas com torta de amendoim

Item	Níveis de torta de amendoim (%MS no suplemento)			
	0	33	66	100
Produção de leite				
PROL	14,97	15,26	14,11	14,45
EFalm	1,22	1,39	1,25	1,32
PLCOR	13,85	14,11	13,05	13,37
Composição do leite				
GOR	2,77	3,00	3,15	3,04
PROT	2,99	3,02	2,89	2,95
LACT	4,72	4,69	4,66	4,66
ST	11,45	11,67	11,70	11,64
ESD	8,68	8,68	8,55	8,60
NU	16,81	16,59	15,57	15,75

PL: Produção de leite; EFalm: Eficiência de alimentação; PLCOR: Produção de leite corrigida para 4% de gordura. GOR: gordura; PROT: proteína; LACT: lactose; ST: sólidos totais; ESD: extrato seco desengordurado; NU: nitrogênio uréico. ERU: eficiência de ruminação; NM: número de mastigação; TMM:

Por ocasião das avaliações do comportamento ingestivo, realizado no 10º dia de cada período experimental, antes da ordenha da manhã, os animais foram marcados com tinta para facilitar sua identificação à distância. As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas em todos os períodos experimentais, durante 24 horas, a intervalos de cinco em cinco minutos, por meio de observação visual, a partir do momento das ordenhas, que ocorriam diariamente entre 6 às 8 horas da manhã e das 15 às 17 horas da tarde. Após as ordenhas os animais permaneciam em sala de curral de espera até finalização total da ordenha, retornando então ao piquete juntamente com os demais animais que não faziam parte do experimento. A cada intervalo foram registradas as atividades de pastejo, ruminação, ócio e permanência no cocho, e a partir desses dados, foram calculadas as variáveis comportamentais ocorridas nas 24 horas avaliadas. O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluídos os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da forragem, foi considerado como tempo de pastejo (HANCOCK, 1953), enquanto para o tempo de ócio foram considerados os períodos de descanso (FORBES, 1988), o tempo gasto durante a ingestão do suplemento durante as ordenhas correspondeu ao tempo gasto em permanência no cocho, e o tempo de ruminação consiste no período de cessação do pastejo e realização de mastigação.

No dia subsequente, foi realizada a contagem do número de mastigações meréricas e cronometrados os tempos de ruminação de cada bolo ruminal, por animal,

com auxílio de um cronômetro digital. Os valores foram obtidos pela observação de seis bolos ruminais no turno matutino (10h às 12h) e vespertino (15h às 17h), o que fez um total de doze bolos ruminais observados. O tempo de mastigação total foi determinado conforme metodológica descrita por Polli et al., (1996).

As eficiências de alimentação (EAL) e de ruminação (ERU) da MS, da FDN e o tempo de mastigação total (TMT min/dia), foram calculados conforme a metodologia descrita por Burger et al. (2000), por intermédio das seguintes equações:

$$EAL = CMS/TI;$$

$$EALFDN = CFDN/TI;$$

$$ERUMS = CMS/TRU;$$

$$ERUFDN = CFDN/TRU;$$

As variáveis g de MS e FDN/refeição foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de períodos de pastejo e cocho por dia durante 24 horas, e as eficiências de alimentação e ruminação expressas em g/hora de MS e FDN, foi obtida pelo consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendidos em alimentação e cocho e pelo tempo total despendido em ruminação, respectivamente, durante 24 horas. As variáveis g de MS e FDN/bolo foram obtidas pela divisão entre o consumo médio individual de cada fração e número de bolo ruminado durante 24 horas. A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, ócio e cocho, conforme descrito por Silva et al. (2006). A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos. Em todas as variáveis comportamentais, um animal representou uma unidade experimental.

Durante todos os períodos de coleta de dados, o ambiente foi monitorado diariamente pela estação meteorológica na fazenda experimental e por intermédio de um termômetro a álcool inserido em um globo de plástico não maciço, pintado de preto (globo negro), colocado à altura da linha média do corpo dos animais. Os globos negros com termômetro foram mantidos no pasto expostos a radiação solar direta, protegidos da radiação solar direta (sombra arbórea) e na sala de ordenha. Foram registradas, durante os últimos quatro dias de cada período experimental, a cada hora, durante 12 horas por dia, com início às 06 h e término às 18 h, a temperatura do ar, a umidade relativa e as temperaturas de globo negro. A partir dos dados obtidos, foram calculados os índices de conforto térmico (Tabela 1.6):

- Índice de temperatura e umidade (ITU), calculado segundo metodologia proposta por Baeta & Sousa (1997):

$$ITU = Ta + 0,36Tpo + 41,2$$

O ponto de orvalho foi calculado pela fórmula:

$$TPO = \sqrt[8]{UR/100 * [112 + (0,9 * T)] + (0,1 * T) - 112}$$

- O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), calculado conforme a fórmula desenvolvida por Buffington et al. (1981):

$$ITGU = TGN + 0,36 * (Tpo) + 41,5$$

Onde: TGN = temperatura do termômetro de globo negro e Tpo = temperatura do ponto de orvalho, (°C).

Tabela 1.6. Valores médios de temperatura de globo negro, temperatura do ar, umidade relativa do ar, temperatura de ponto de orvalho e índice de temperatura de globo negro

Variáveis climáticas	TGNo ¹	TGNp ²	TGNs ³	TAR	UR %	ITGUo ¹	ITGUp ²	ITGUs ³
Médias	23,60	29,09	25,91	26,33	68,59	72,33	70,59	67,41

¹O: sala de ordenha; ²P: piquete e ³S: sombreamento natural

Foram avaliadas a temperatura retal e as frequências respiratória e cardíaca, após as ordenhas, nos quatro últimos dias de cada período experimental. A temperatura retal foi aferida mediante uso de termômetro digital, inserido no reto do animal até a emissão do sinal sonoro de estabilidade da temperatura. A frequência respiratória foi realizada em cada animal, mediante a contagem dos movimentos na região do flanco, durante 15 segundos e multiplicou-se o número de movimentos por quatro, para encontrar o valor correspondente a um minuto. A frequência cardíaca foi obtida por meio de estetoscópio e registrada pela contagem durante 15 segundos, dos batimentos cardíacos, cujo resultado foi multiplicado por quatro para obtenção do número de batimentos por minuto.

Os resultados referentes ao efeito dos níveis de torta de amendoim sobre o comportamento ingestivo e as variáveis fisiológico foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 2009), a 5% de probabilidade. Já o estudo da

correlação entre o consumo, digestibilidade, produção de leite, composição de leite e comportamento foram interpretados por meio de análise de correlações lineares de Pearson e processados pelo pacote estatístico SAS 9.0® (2002), considerando 5% de nível crítico de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ($P>0,05$) para as variáveis de comportamento ingestivo em função dos níveis de torta de amendoim (Tabela 1.7). Os resultados para tempo de pastejo (em média 494 minutos), foram inferiores ao encontrados por Silva et al., (2004), avaliando o comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ HolandêsxZebu em pastagem de *Brachiaria decumbens* com níveis de suplementação no cocho, encontraram tempos de pastejo variando entre 10,35 e 11,03 horas. Acredita-se que os valores inferiores se devem ao fato de que os animais após as ordenhas permaneceram em curral de espera, aguardando a finalização do tempo de ordenha de todos os animais.

O tempo despendido em ócio não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de torta de amendoim, com média 351,56 minutos, diferindo dos resultados encontrado por Patiño Pardo et al. (2003), que, em observações diurnas do comportamento ingestivo de novilhos em pastejo submetidos a níveis de suplementação, notaram aumento linear em relação aos níveis de suplementação

Os animais consumiram em média 11,798 kg de MS e 6,449 kg de FDN. Observa-se que devido às dietas terem o teor de FDN entre 10%, contribuiu para que não houvesse efeito da inclusão da torta de amendoim sob o consumo de MS e FDN, ratificando a afirmação de Mertens (1997), que o conteúdo de fibra é inversamente relacionado ao conteúdo de energia líquida e, ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Esta afirmação é também corroborada por Carvalho (2002), que trabalhou com diferentes níveis de FDN na dieta de cabras em lactação e observou aumento linear no tempo despendido em ingestão à medida que se elevou o nível da fibra das dietas.

Para variáveis, EAL gMS e gFDN/h, não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de torta de amendoim. De acordo com Carvalho (2008), as eficiências de ingestão e de ruminação são afetadas primariamente pelo consumo animal, que por sua vez provoca implicações nos tempos despendidos nas atividades de ingestão, ruminação e ócio. No presente estudo, a similaridade nas eficiências de ingestão e ruminação é,

possivelmente, em decorrência da ausência de efeito significativo das atividades de pastejo e ruminação sobre os níveis de torta de amendoim.

Tabela 1.7. Comportamento ingestivo e eficiência de alimentação de vacas suplementadas com torta de amendoim

Item	Níveis de torta de amendoim (%MS no suplemento)				EPM	Valor de P	
	0	33	66	100		L	Q
Tempos em minutos							
PASTEJO	493,13	495,00	497,50	491,88	1,22	1,0000	0,8490
RUM	575,00	542,50	560,63	528,12	10,26	0,2096	1,0000
OCIO	326,25	359,38	340,00	380,63	11,83	0,0962	0,8412
COCHO	45,63	43,12	41,87	39,37	1,30	0,2158	0,8781
Consumo em gramas							
MS/dia	12700,43	11578,29	11736,42	11177,07	323,00	0,1559	0,6768
FDN/dia	7056,90	6296,68	6407,02	6036,35	216,94	0,1434	0,6571
EAL gMS/h	1460,40	1295,43	1359,70	1271,71	42,17	0,1598	0,6244
EAL g FDN/h	811,14	703,56	744,75	686,56	27,716	0,1355	0,6134
Consumo em minutos							
kg de MS	43,05	48,01	47,37	48,52	1,25	0,1743	0,4545
kg de FDN	78,13	89,26	87,62	90,81	2,85	0,1447	0,4667

EPM: erro padrão da média; L:linear; Q:quadrática
RUM: ruminação; EAL: eficiência de alimentação;

Não houve diferença ($P>0,05$) entre as eficiências de ruminação em gMS/h e gFDN/h em função dos níveis de torta de amendoim no suplemento (Tabela 1.8).

Para o número de mastigação por bolo (NM/bolo) e o tempo de mastigação por bolo (TM/bolo), bem como o número de bolo ruminado por dia (NBR/dia) e o tempo de mastigação total (TMT h/dia) não foram observadas diferenças ($P>0,05$) com a substituição do farelo de soja por torta de amendoim no suplemento. Como observado na tabela 1.8, não houve diferença no consumo de MS e isso fez com que o tempo de mastigação não seja afetado, corroborando com Cardoso et al. (2006) que afirmaram que o tempo de mastigação está diretamente relacionado ao consumo de matéria seca (CMS) e à concentração de fibra em detergente neutro (FDN) da dieta, além de ser uma das medidas mais utilizadas para avaliar a efetividade da fibra, devido aos efeitos causados sobre a secreção salivar, o processo de trituração dos alimentos, a função ruminal e o consumo de matéria seca (COLENBRANDER et al., 1991).

Tabela 1.8. Valores médios de tempos despendidos com atividades referentes à ruminação de vacas suplementadas com torta de amendoim

Item	Níveis de torta de amendoim (%MS no suplemento)				EPM	Valor de P	
	0	33	66	100		L	Q
Eficiência de ruminação (g/h)							
gMS/h	1376,69	1300,03	1265,26	1271,72	25,56	0,4410	0,6760
gFDN/h	766,96	705,77	688,27	685,18	19,02	0,3546	0,6403
Atividade mastigatória							
NM/bolo	51,479	52,73	53,84	53,66	0,54	0,3468	0,6846
TM/bolo	53,99	56,73	54,54	54,87	0,60	0,9647	0,5653
NBR/dia	642,01	577,68	621,99	586,82	15,05	0,4036	0,6571
MBR/dia	33071,49	30254,63	33042,83	31247,56	695,90	0,5865	0,6571
TMT h/dia	18,562	18,01	18,34	17,65	0,20	0,0963	0,8412
Ruminação em minutos (min/kg)							
kg de MS	46,91	48,62	47,69	47,83	0,35	0,8782	0,7680
kg de FDN	85,24	90,25	87,63	89,38	1,11	0,6864	0,7643
Mastigação em minutos (min/kg)							
kg de MS	89,968	96,63	95,06	96,35	1,55	0,3567	0,5256
kg de FDN	163,37	179,52	175,25	180,20	3,90	0,2765	0,5509

EPM: erro padrão da média; Efeito: L = linear; Q = quadrática;

NM: número médio de mastigação; TM: tempo médio de mastigação; NBR: número de bolo ruminado; MBR: mastigação por bolo ruminado; TMT: tempo de mastigação total

Observa-se ainda na tabela 1.8 que a ruminação em minutos por kgMS e kgFDN e a mastigação em minutos por kgMS e kgFDN não foram influenciados pelos níveis de torta de amendoim no suplemento. Embora os níveis de EE nos concentrados com torta de amendoim tenham variado de 3,75 a 9,24, respectivamente nas dietas com 0 e 100% de torta, na dieta total, considerando o consumo de forragem, os valores situaram-se próximo de 3% de EE, não interferindo na atividade de ruminação. Sabendo que dietas com altos níveis de EE pode comprometer a ingestão de alimentos por reduzir a digestão da fibra e a taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal (NRC, 2001), fato não verificado neste estudo.

Para a discretização das séries temporais, os períodos em pastejo, permanência no cocho, ruminação e ócio (nº/dia), assim como dos tempos despendidos por período, em pastejo, permanência no cocho, ruminação e ócio (min/período), não diferiram em razão dos níveis de torta de amendoim na dieta (Tabela 1.9).

O número médio de períodos de permanência no cocho foi de 3,40, não diferindo entre os níveis de torta de amendoim no suplemento, os valores encontrados foram semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2005), em trabalho com novilhas mestiças sob pastejo, com valores médio de 3,8. Os valores foram obtidos através da

observação do comportamento ingestivo durante as ordenhas, duas vezes ao dia, sendo este o momento que os animais permaneciam no cocho.

Apesar de não ter sido detectado diferença no tempo por período de cocho, acredita-se que a composição química das dietas e aceitabilidade dos animais à dieta, tenha ocasionado um tempo relativamente menor (12,96 minutos) quando comparados a outras pesquisas com bovinos sob pastejo (Silva et al., 2010; Silva et al., 2005; Abreu Filho et al., 2009), apresentando valores acima de 15 minutos. Fato explicado pela permanência dos animais no cocho durante as ordenhas, uma vez que era nesse momento que os animais recebiam o suplemento. Concordando com Silva et al., (2005), que afirmou a preferência dos animais o procurar o alimento fornecido no cocho nos momentos da oferta e que, estes animais, quando recebem no cocho unicamente concentrado, tendem a ingeri-lo rapidamente, em poucos períodos de permanência no cocho, o que de fato ficou constatado no presente trabalho.

Ainda na Tabela 1.9 o consumo de MS e FDN por período de refeição não foi influenciado pela inclusão de torta de amendoim na dieta. Sendo ocasionada pela ausência de efeito significativo para as variáveis de consumo de MS e FDN (Tabela 1.7) e para o número de período de alimentação (Tabela 1.9).

Tabela 1.9. Valores médios dos períodos discretos referentes ao comportamento ingestivo

Item	Níveis de torta de amendoim (%MS no suplemento))				EPM	Valor de P	
	0	33	66	100		L	Q
Número de períodos (nº/dia)							
PASTEJO	8,87	8,75	9,00	8,50	0,11	0,7386	0,7499
RUM	15,12	14,87	15,25	14,00	0,28	0,3627	0,4982
OCIO	18,75	18,87	18,62	18,75	0,05	0,9568	1,0000
COCHO	3,75	3,25	3,25	3,37	0,12	0,4846	0,3817
Tempo por período (minutos)							
PASTEJO	62,88	67,70	69,38	68,69	1,47	0,2718	0,4696
RUM	39,16	39,29	37,80	40,10	0,48	0,8807	0,5996
ÓCIO	18,45	19,53	18,77	22,95	1,27	0,0683	0,3121
COCHO	12,48	13,23	13,75	12,39	0,32	0,9568	0,2928
Consumo por período de refeição							
kg de MS	1,57	1,64	1,65	1,58	0,03	0,7965	0,4651
kg de FDN	0,86	0,89	0,90	0,81	0,02	0,6517	0,4635

EPM: erro padrão da média; Efeito: L = linear; Q = quadrática
RUM: ruminação; COCHO: permanência no cocho

Os resultados referentes às variáveis fisiológicas estão apresentados na tabela 1.10. Não houve diferença ($P>0,05$) dos níveis de torta de amendoim sobre a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e temperatura de superfície corpórea (TSC).

A frequência cardíaca (FC) manteve-se semelhante aos animais da dieta controle, com média de 76,63 (bat/min) não ultrapassando os valores de referência para bovinos, que, de acordo com Detweiler (1988) varia entre 48 a 80 batimentos por minuto (bat./min). Silva & Starling (2003) enfatizou a importância da estabilização respiratória, a elevada frequência respiratória por um longo período de tempo pode causar a redução na pressão arterial de CO_2 , além de aumentar o calor acumulado nos tecidos devido à o trabalho acelerado dos músculos respiratórios. A redução na pressão arterial é responsável pelo aumento dos batimentos cardíacos na tentativa de manter a pressão sanguínea no nível fisiológico considerável normal.

Tabela 1.10. Valores médios de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e temperatura de superfície corporal (TSC) de vacas suplementadas com torta de amendoim

Item	Níveis de torta de amendoim				EPM	Efeito	
	(%MS no suplemento)					L	Q
	0	33	66	100			
FC (bat/min)	76,69	75,85	76,71	77,29	0,7552	0,6936	0,6455
FR (mov/min)	34,82	36,43	37,07	37,19	0,4432	0,0633	0,4013
TR (°C)	37,99	38,02	38,05	38,07	0,0628	0,6336	0,9921
TSC (°C)	30,77	31,98	30,97	30,52	0,1703	0,5840	0,2753

EPM: erro padrão da média; Efeito: L = linear; Q = quadrática

Bat/min: batimentos cardíacos em um minuto; Mov/min: movimentos de flanco em um minuto.

A frequência respiratória apresentou valor médio de 36,38 mov./min., estando dentro do preconizado por Hahn & Mades (1997), afirmando que os valores normais de frequência para bovinos leiteiros adultos da raça holandesa situam-se entre 10 a 60 movimentos de flanco por minuto, indicando animais com ausência de estresse térmico ou que este é mínimo, mas, quando ultrapassam 120 mov./min., refletem carga excessiva de calor e, acima de 160 mov./min., medidas de emergência devem ser tomadas, como por exemplo, molhar os animais.

A temperatura retal e temperatura de superfície corporal indicam que os animais mantiveram dentro da faixa de normalidade para bovinos, de acordo com a literatura citada. As altas temperaturas associadas à umidade relativa do ar elevada afetam a temperatura retal e a frequência respiratória, podendo causar estresse (BAËTA

& SOUZA et al., 1997). Devido às altas temperaturas alcançadas nas regiões tropicais, os animais tendem a reduzir atividades que geram calor, a fim de manter a temperatura corporal, preferindo, portanto, permanecer em ócio (MIOTTO, 2008). O mesmo autor afirma ainda que, em condições climáticas não favoráveis devido a altas temperaturas, o uso de dietas com altas quantidades de concentrado favorece o consumo de nutrientes, uma vez que os animais demoram menos tempo para ingerir o alimento e satisfazem suas necessidades metabólicas mais rapidamente. Observando a Tabela 1.2, os animais permaneceram dentro da zona de conforto térmico.

Segundo Palmquist & Mattos (2006), os lipídios podem ser utilizados em dietas para animais submetidos a ambiente de altas temperaturas aumentando o aporte de energia ingerida, por possuir menor incremento calórico quando comparado a carboidratos e proteínas, favorecendo a ingestão de energia. Fazendo com que a torta de amendoim venha ser utilizada sem efeito negativo no suplemento de vacas mestiças.

Os resultados concernentes às correlações entre o consumo de matéria seca (CMS), matéria seca com base no peso corporal (CMSpc), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e consumo de carboidratos não-fibrosos (CCNF), expressos em g/dia, e as variáveis de comportamento ingestivo, estão exposto na tabela 1.11. Observa-se que tempo despendido em ruminação apresentou correlação positiva com o CEE, isso se deve pelo fato de os animais consumiram dietas com fontes de lipídeos que possivelmente prejudicou a digestibilidade da fibra, fazendo com que o animal aumentasse o tempo de ruminação a fim de reduzir esse efeito.

A variável g FDN/dia, apresentou correlação positiva com as variáveis de CMS, CFDN e CCNF, o que era esperando uma vez que seriam as mesmas variáveis. Sabendo que a fibra é um dos componentes que regula o consumo dos animais, por meio da distensão ruminal, com base então na correlação positiva entre as variáveis g FDN/dia e CCNF, observa-se que são inegáveis os efeitos da FDN sobre os valores nutritivo e alimentício de dietas com altos teores de FDN, principalmente forrageiras, em função da sua elevada capacidade de repleção ruminal, influenciando diretamente no consumo voluntário (LAZZARINI et al., 2009). Sobre a correlação entre o CMS com a g FDN/dia, pressupõe a possibilidade de esta variável ter promovido a correlação positiva da mesma variável comportamental com o CCNF, uma vez que este é obtido por meio do CMS.

Foi detectada correlação positiva entre a eficiência de alimentação em g FDN/h e o consumo de matéria seca, esse resultado foi possível, pois a ingestão em g FDN/dia está relacionada com o CMS, corroborando com a afirmação de Van Soest (1994) em que a eficiência alimentar com que o animal capta o alimento está relacionada ao tempo destinado ao consumo de alimento e ao peso específico do alimento consumido.

A correlação entre o CPB e CEE com a EAL g FDN/h, se deve a tempo de permanências das partículas no rúmen, o tempo elevado é observada em animais em pastejo devido o alto teor de FDN da forragem. Segundo Hungate (1988), a retenção dos alimentos no retículo-rúmen permite uma relação simbiótica entre o animal e os microrganismos ruminais, capazes de utilizar esses alimentos ingeridos como substratos para o seu crescimento. Consequentemente promovendo o aumento na utilização dos constituintes da parede celular e, por outro lado, longo tempo médio de retenção, que pode restringir o consumo voluntário, já que o consumo de volumoso é limitado principalmente pela capacidade do trato digestivo (WALDO, 1986, citado por LECHNER-DOLL et al., 1991).

O tempo em minuto por kg de FDN consumido teve correlação negativa com CMS, CPB, CEE e CFDN, isso implica que para cada consumo de g FDN realizado em um minuto tem efeito prejudicial ao consumo de MS, sendo explicado também pela regulação de consumo baseado no teor de FDN da dieta. O mesmo se aplica a variável MAST em kgFDN/min que também teve correlação negativa com o consumo de MS.

Para as correlações lineares entre os aspectos da ruminação do comportamento ingestivo e as variáveis de consumo. As variáveis NBR/dia (valor de r : 0,3155) e MMBR/dia (valor de r : 0,4627), correlacionaram-se positivamente com o CEE, isso pode ser observado por ter ocorrido correlação do CEE com o tempo de ruminação, já que o NBR e MMBR são obtidas através do tempo de ruminação e média e tempo médio de mastigações.

Tabela 1.11. Correlações lineares entre o comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia

Variáveis do comportamento	Variáveis de consumo											
	CMS		CMSpc		CPB		CEE		CFDN		CCNF	
	R	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
RUM	-	-	-	-	-	-	0,3661	0,0197	-	-	-	-
Cons g FDN/dia	0,3092	0,0425	-	-	-	-	-	-	0,3035	0,0456	0,3078	0,0433
EAL gMS/h	-	-	-	-	0,3828	0,0153	0,3222	0,0361	-	-	-	-
EAL g FDN/h	0,3084	0,0430	-	-	0,4050	0,0107	0,3473	0,0257	-	-	-	-
Cons kgMS/min	-	-	-	-	-0,3802	0,0159	-0,3590	0,0218	-	-	-	-
Cons kgFDN/min	-0,3181	0,0380	-	-	-0,4039	0,0109	-0,3942	0,0128	-0,2985	0,0485	-	-

r: correlação; P: probabilidade

CMpc: consumo de matéria seca em porcentagem de peso corporal; CMS: consumo de matéria seca; CPB: consumo de proteína bruta; CEE: consumo de extrato etéreo; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CCNF: consumo de carboidratos não-fibrosos. RUM: ruminação; Cons: consumo (g/dia); EAL: eficiência de alimentação (g/h); Cons: consumo (kg/min)

Observa-se na tabela 1.12 que o tempo despendido por período de pastejo correlacionou negativamente com o CMSpc. Acredita-se que a correlação negativa entre as variáveis analisadas ocorreu por conta do suplemento utilizado, que não apresentou efeito sobre o consumo dos animais, estando relacionado à quantidade total de forragem consumida pelos animais no presente estudo. Consequentemente promovendo correlação negativa entre o tempo despendido por período de pastejo e o CPB, CEE e CFDN.

De acordo com o NRC (2001), com o aumento do peso corporal, os bovinos elevam suas exigências nutricionais para um mesmo ganho de peso, sendo assim, um maior peso corporal provoca maiores números das atividades de pastejo. Com o aumento do peso corporal do animal, o trato gastrointestinal também se desenvolve aumentando a capacidade volumétrica do rúmen. O tempo despendido em período de pastejo e o consumo em kg de MS/refeição correlacionaram negativamente com CMSpc. A elevação do PC significa maior capacidade de armazenamento de fibra, promovendo uma maior atividade de ruminação, e em conseqüência, o consumo também é elevado devido à capacidade de ingestão. Entretanto, o tempo de pastejo varia de acordo com a dieta em que o animal é submetido, bem como a composição e qualidade da forragem. Dessa forma o tempo por período de pastejo no presente trabalho não foi suficiente para garantir o consumo com base na capacidade volumétrica do rúmen.

Foram determinadas correlações negativas com as variáveis de tempo despendido por período de pastejo e de ócio e o consumo de MS por período de refeição. O de ócio correlacionou negativamente com as variáveis de consumo (CMS, CMSpc, CPB, CEE, CFDN e CCNF). As correlações negativas entre o tempo despendido por período de ócio e as variáveis de consumo, ratifica o fato de que os animais quando encontrados em ócio não estão em atividade de pastejo ou ingestão, fazendo com que o consumo de matéria seca e demais nutriente seja estagnado.

A permanência em cocho foi medida durante as ordenhas, sendo este o período em que os animais consumiam o suplemento, com fontes de lipídeos, indicando assim a correlação negativa entre o consumo de extrato etéreo e o tempo despendido em minuto por período de cocho, provavelmente o tempo por período de cocho em que os animais foram submetidos a suplementação não foi suficiente para atender as exigências de energia dos animais, uma vez que a elevação dos números de períodos das atividades promove menores tempos por períodos.

Tabela 1.12. Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e o consumo em vacas suplementadas com torta de amendoim, em pastejo com capim Tanzânia

Variáveis do comportamento	Variáveis de consumo											
	CMS		CMSpc		CPB		CEE		CFDN		CCNF	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
PPAST (min)	-	-	-0,3659	0,0197	-0,3842	0,0150	-0,3457	0,0263	-0,3268	0,0340	-	-
PRUM (min)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POCIO (min)	-0,3931	0,0130	-0,4076	0,0103	-0,3336	0,0310	-0,3791	0,0162	-0,3754	0,0171	-0,4304	0,0070
PCOCHO (min)	-	-	-	-	-	-	-0,3714	0,0182	-	-	-	-
kgMS/Prefeição	-	-	-0,2971	0,0493	-	-	-	-	-	-	-	-

r: correlação; P: probabilidade

CMpc: consumo de matéria seca em porcentagem de peso corporal; CMS: consumo de matéria seca; CPB: consumo de proteína bruta; CEE: consumo de extrato etéreo; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CCNF: consumo de carboidratos não-fibrosos. PPAST: período de pastejo; PRUM: período de ruminação; PCIO: período de permanência em ócio; PCOCHO: período de permanência no cocho

Na tabela 1.13 é possível observar correlações positivas entre a ingestão em g de MS e g de FDN e o coeficiente de digestibilidade da FDN (DIGFDN). Segundo Mertens (1997), a fibra pode ser definida nutricionalmente como sendo uma fração dos alimentos que é pouco digestível ou indigestível, ocupando espaço no trato gastrointestinal dos animais. Entretanto, por meio da ingestão de partículas grandes, a estratificação no interior do rúmen permite que a fibra mantenha-se flutuante no rúmen, que estimula a ruminação pelo atrito com sua parede e retém as partículas de menor tamanho, proporcionando tempo suficiente para sua digestão (MERTENS, 2000). Essa afirmação é freqüente na ingestão de matéria seca por animais a pasto, bovinos não são eficientes em seleção quando comparados a pequenos ruminantes, fazendo com que a ingestão de forragem apresente tamanhos de partículas maiores. Após vários ciclos de ruminação, as partículas fibrosas são reduzidas a um tamanho que permite sua saída do rúmen (MERTENS, 2000).

Os resultados referentes às correlações entre a digestibilidade da matéria-seca (DIGMS), proteína bruta (DIGPB), extrato etéreo (DIGEE), DIGFDN e carboidratos não-fibrosos (DIGCNF) e as variáveis de comportamento ingestivo, estão exposto na tabela 1.13. Foram determinadas correlações negativas entre o tempo de pastejo e as variáveis de digestibilidade, exceto para DIGCNF, pois não existiu correlação. Santana júnior et al. (2012) encontraram correlação positiva entre o tempo de pastejo e o coeficiente de digestibilidade da FDN. Afirmando essa correlação negativa acontecer devido a taxa de passagem de volumoso, que é limitada pelo enchimento do rúmen provocada pela FDN. A Correlação negativa apresentada na tabela 1.13 referente ao pastejo com os coeficientes de digestibilidade, demonstrando assim que o consumo é inversamente relacionado com a digestibilidade. Uma vez que, o tempo gasto pelo animal em pastejo é referente ao consumo de forragem.

Para a atividade de ruminação foi observada correlação positiva com as variáveis de digestibilidade. Uma vez que a ruminação aumenta com o consumo de parede celular, o tempo gasto ruminando pode competir com o tempo disponível para alimentação. A ruminação permite a remastigação da massa ruminal, diminuindo assim o tamanho de partícula favorecendo a ação dos microrganismos sobre os nutrientes, promovendo uma melhor digestibilidade dos nutrientes. Esse efeito foi citado por Berchielli et al. (2006), que aborda que as limitações físicas estão relacionadas com a degradação do alimento e com o fluxo da digesta pelo rúmen e outras partes do aparelho gastrointestinal.

Tabela 1.13. Correlações lineares entre o comportamento ingestivo e a digestibilidade dos suplementos com torta de amendoim em vacas sob pastejo com capim Tanzânia

Variáveis do comportamento	Variáveis de digestibilidade							
	DIGMS		DIGPB		DIGEE		DIGFDN	
	r	P	r	P	r	P	R	P
PAST	-0,4604	0,0040	-0,4461	0,0087	-0,4855	0,0128	-0,4620	0,0076
RUM	0,4460	0,0053	0,4302	0,0112	0,5478	0,0051	0,4977	0,0041
g MS/dia	-	-	-	-	-	-	0,4407	0,0107
g FDN/dia	-	-	-	-	-	-	0,4748	0,0062
EAL gMS/h	0,4637	0,0038	0,4751	0,0053	-	-	0,6347	0,0002
EAL g FDN/h	0,4667	0,0035	0,4873	0,0043	-	-	0,6472	0,0001
Cons min/kgMS	-0,4594	0,0041	-0,4815	0,0047	-0,4516	0,0199	-0,6924	0,0000
Cons min/kgFDN	-0,4610	0,0040	-0,4985	0,0035	-0,4492	0,0205	-0,7072	0,0000

r: correlação; P: probabilidade

DIGMS: digestibilidade da matéria seca; DIGPB: digestibilidade da proteína bruta; DIGEE: digestibilidade do extrato etéreo; DIGFDN: digestibilidade da fibra em detergente neutro; DIGCNF: digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos. PAST: pastejo; RUM: ruminância; COCHO: permanência no cocho; EAL: eficiência de alimentação (g/h)

A eficiência de alimentação em g de MS e FDN por hora tiveram correlação positiva com a DIGMS, DIGPB e DIGFDN. Em contrapartida, os valores de consumo em kg de MS e FDN por minuto correlacionaram negativamente com as digestibilidades em estudo. Sendo os mesmos explicados pelo teor de óleo existente na torta de amendoim utilizada no suplemento, que pode ocasionar depressão na digestibilidade, principalmente da fibra.

Correlações lineares entre os aspectos da ruminância e a digestibilidade estão apresentados na tabela 1.14. O número de bolo ruminado e a média de mastigações merísticas apresentaram correlação positiva com a DIGMS, DIGPB, DIGEE e DIGFDN, demonstrando que a atividade mastigatória promove a redução do tamanho de partículas e conseqüentemente a melhoria da digestibilidade, corroborando com Santana júnior et al. (2012) onde afirma que, uma maior mastigação, provavelmente é decorrente da elevação do conteúdo fibroso da dieta, com isso a atividade mastigatória reduz o tamanho de partícula e melhora a digestibilidade dos nutrientes devido a maior utilização desses pelos microrganismos.

A mastigação em kg de MS por minuto teve correlação negativa com a DIGFDN. Isso implica que a adição de gordura na alimentação de ruminantes gera um decréscimo na digestibilidade de compostos fibrosos. Reforçando a afirmação de Kozloski (2009) em que, a inclusão de níveis muito elevados de óleo nas rações, ultrapassando 7% de EE na MS pode apresentar efeitos negativos e inibitórios na fermentação ruminal, por possuírem características adsorptivas, e quando em grandes quantidades de EE nas dietas para ruminantes, recobririam com cobertura hidrofóbica as partículas de alimento e/ou as células bacterianas, reduzindo a ação dos microorganismos e a digestibilidade da fibra.

Tabela 1.14. Correlações lineares entre os aspectos da ruminação e a digestibilidade dos suplementos com torta de amendoim em vacas sob pastejo com capim Tanzânia

Variáveis do comportamento	Variáveis de digestibilidade							
	DIGMS		DIGPB		DIGEE		DIGFDN	
	r	P	R	P	r	P	R	P
NBR/dia	0,4099	0,0099	0,3190	0,0490	0,6286	0,0011	0,4270	0,0132
MMBR/dia	0,5407	0,0007	0,4597	0,0069	0,6766	0,0004	0,4459	0,0099
gMS/bolo	-	-	-	-	-0,4081	0,0331	-	-
MAST kgMS/min	-	-	-	-	-	-	-0,4850	0,0052
MAST kgFDN/min	-	-	-	-	-	-	-0,5289	0,0023

r: correlação; P: probabilidade

DIGMS: digestibilidade da matéria seca; DIGPB: digestibilidade da proteína bruta; DIGEE: digestibilidade do extrato etéreo; DIGFDN: digestibilidade da fibra em detergente neutro; DIGCNF: digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos. ERU: eficiência de ruminação; NM: número de mastigação; TMM: tempo médio de mastigação; NBR: número de bolo ruminado; MMBR: média de mastigação por bolo ruminado; TMT: tempo de mastigação total; RUM: ruminação MAST: mastigação.

Na Tabela 1.15, estão apresentadas as correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e as DIGMS, DIGPB, DIGEE, DIGFDN e DIGCNF. Foi observada correlação positiva entre o número de período de pastejo e a DIGPB e DIGCNF.

Sendo assim, quanto maior a frequência em período de pastejo melhor o aproveitamento da forragem, proporcionando maior ingestão de matéria seca, desta forma, beneficia a manutenção ruminal mais estável (GONÇALVES et al., 2009), com isso, beneficia a digestibilidade de componentes nutricionais necessário para desenvolvimento microbiano, como açúcares e compostos nitrogenados.

Tabela 1.15. Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e a digestibilidade dos suplementos com torta de amendoim em vacas sob pastejo com capim Tanzânia

Variáveis do comportamento	Variáveis de digestibilidade									
	DIGMS		DIGPB		DIGEE		DIGFDN		DIGCNF	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
PPAST	-	-	0,3741	0,0249	-	-	-	-	0,3665	0,0195
PRUM	-	-	0,5217	0,0022	-	-	0,3465	0,0383	-	-
POCIO	-	-	0,4935	0,0038	-	-	-	-	-	-
PPAST (min)	-0,4080	0,0102	-0,6124	0,0003	-	-	-	-	-0,3493	0,0250
PRUM (min)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POCIO (min)	-	-	-0,5402	0,0015	-0,3793	0,0450	-	-	-	-
PCOCHO (min)	-	-	-	-	-0,4616	0,0176	-	-	-	-
kgMS/Prefeição	-	-	-0,4299	0,0112	-	-	-	-	-0,3736	0,0176
kgFDN/Prefeição	-	-	-0,3850	0,0215	-	-	-	-	-0,3571	0,0224

r: correlação; P: probabilidade

DIGMS: digestibilidade da matéria seca; DIGPB: digestibilidade da proteína bruta; DIGEE: digestibilidade do extrato etéreo; DIGFDN: digestibilidade da fibra em detergente neutro; DIGCNF: digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos. PPAST: período de pastejo; PRUM: período de ruminação; PCOCHO: período de permanência no cocho

A DIGPB correlacionou positivamente com o número de período de ruminação e ócio. Essa correlação é possível, pois durante o período de ruminação e ócio, a digesta no interior do rúmen permanece à disposição dos microrganismos e a não ingestão de MS permite a maior duração da digesta no interior do rúmen. A utilização de suplementação com grande fonte protéica tem sido apontada em condições tropicais como ponto em que haveria maior estímulo às atividades dos microrganismos fibrolíticos (ZORZI et al., 2009).

O tempo em minuto despendido por período de pastejo correlacionou negativamente com as DIGMS, DIGPB e DIGCNF. É necessário que o tempo de pastejo permita que a digestibilidade do alimento seja suficiente para promover o crescimento microbiano, uma vez que, pastejo de longa duração diminui o tempo de retenção do alimento no rúmen, reduzindo assim a digestibilidade dos alimentos.

A permanência em ócio pelos animais proporciona o aumento da ação dos microrganismos ruminais sob os nutrientes da dieta que o animal consumiu. Entretanto, períodos de ócio com longa duração podem acarretar redução na produção, pois os animais reduzem o consumo e as atividades de ruminação, que por sua vez prejudica a digestibilidade. Isso é provado pelo resultado de correlação negativa entre a digestibilidade da proteína bruta e de extrato etéreo com o tempo despendido por período de ócio.

Os resultados referentes à correlação entre a produção de leite (PL), eficiência de alimentação (EFalm) e produção de leite corrigida (PLcor) e as variáveis de comportamento ingestivo, estão exposto na tabela 1.16.

A PL e a PLcor correlacionaram negativamente com o consumo em g de FDN por dia. A lactose é o componente do leite responsável pelo volume de produção, e o principal precursor de lactose é a glicose no sangue. Contudo, a fermentação de carboidratos da dieta no rúmen, resulta na formação de ácidos graxos voláteis, e pouca glicose passa pelo rúmen e é absorvida pelo intestino dos ruminantes, fazendo com que estes sejam dependentes do processo de gliconeogênese que ocorre no fígado a partir, principalmente, do propionato (NORO, 2010). O consumo de forragem ou dieta com alto teor de FDN promove a maior concentração de acetato, limitando a quantidade de propionato para síntese de lactose.

Na tabela 1.16, verifica-se correlação positiva entre o consumo em minuto por kg de FDN com as variáveis de produção. Sabendo que a eficiência alimentar é fator considerado importante para a lucratividade da produção de leite, quando ocorrer o

aumento do volume de leite ocorrerá também o aumento na eficiência alimentar, os incrementos na eficiência alimentar são decrescentes, caracterizando uma maior necessidade da energia dos alimentos para deposição de gordura em detrimento da produção de leite, à medida que o consumo aumenta (MATTOS, 2004), fato não observado neste trabalho com a correlação negativa das EAL de g de MS e FDN por hora com as variáveis de produção de leite.

Tabela 1.16. Correlações lineares entre o comportamento ingestivo e as variáveis de produção leiteira de vacas suplementadas com torta de amendoim

Variáveis do comportamento	Variáveis de produção					
	PL		EFalm		PLcor	
	r	P	r	P	r	P
g FDN/dia	-0,2976	0,0491	-	-	-0,2976	0,0491
EAL gMS/h	-0,3203	0,0369	-0,3676	0,0192	-0,3203	0,0369
EAL g FDN/h	-0,3367	0,0298	-0,3986	0,0119	-0,3367	0,0298
Consumo min/kgMS	-	-	0,3516	0,0242	-	-
Consumo min/kgFDN	0,3038	0,0455	0,3849	0,0148	0,3038	0,0455

r: correlação; P: probabilidade

PL: Produção de leite; EFalm: Eficiência de alimentação; PLcor: Produção de leite corrigida para 4% de gordura;

EAL: eficiência de alimentação (g/h)

Para as correlações existentes entre os aspectos de ruminação e as variáveis de produção de leite, foi obtida correlação apenas entre a eficiência alimentar de produção com o número de mastigação em minuto por quilo de FDN, uma vez que este é obtido através do consumo em minuto por quilo de FDN que também houve correlação (Tabela 1.16).

Na tabela 1.17 verificam-se os valores de correlação entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e as variáveis de produção leiteira. Para os períodos de ruminação e o tempo por período de ócio, foi verificada correlação positiva com a Eficiência de alimentação na produção leiteira. Isso implica o fato que os animais em ócio o consumo é interrompido, possibilitando um maior tempo da dieta no interior do rúmen, para a ação dos microrganismos, favorecendo a digestibilidade e consequentemente o direcionamento de nutrientes para a produção de leite.

Foi verificada correlação positiva entre o tempo por período de permanência no cocho, que correlacionou com a PLcor. O suplemento foi formulado conforme NRC (2001) para produção de leite corrigida, e fornecido no cocho durante as ordenhas, então era esperado correlação positiva entre estas variáveis.

Tabela 1.17. Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e as variáveis de produção leiteira em vacas sob pastejo com capim Tanzânia suplementadas com torta de amendoim

Variáveis do comportamento	Variáveis de produção					
	PL		EFalm		PLcor	
	r	P	r	P	r	P
PPAST	-	-	-0,3277	0,0336	-	-
PRUM	-	-	0,4027	0,0112	-	-
POCIO (min)	-	-	0,4866	0,0024	-	-
PCOCHO (min)	-	-	-	-	0,3725	0,0179

r: correlação; P: probabilidade

PL: Produção de leite; EFalm: Eficiência de alimentação; PLcor: Produção de leite corrigida para 4% de gordura.

PPAST: período de pastejo; PRUM: período de ruminação; PCIO: período de permanência em ócio; PCOCHO: período de permanência no cocho;

Não foi observado correlação entre as variáveis de comportamento e a composição do leite. Na tabela 1.18 observam-se as correlações existentes entre os aspectos referentes à ruminação e a composição do leite.

A média de mastigação por bolo ruminado em um dia, apresentou correlação negativa com o teor de proteína do leite. Isso ocorreu devido o aumento da mastigação do bolo ruminal, fazendo com que os aminoácidos e peptídeos existentes no rúmen estejam disponíveis para os microrganismos, reduzindo a quantidade de proteína no plasma sanguíneo, reduzindo assim o teor de proteína do leite, uma vez que os precursores da proteína no leite provêm do plasma sanguíneo.

O tempo de mastigação total em horas por dia correlacionou com o teor de nitrogênio uréico. Segundo Roseler et al. (1993) as concentrações de nitrogênio uréico no leite (NUL) poderiam ser utilizadas para estimar as concentrações de nitrogênio uréico no sangue (NUS) ou no plasma (NUP), uma vez que o coeficiente de correlação entre NUP e NUL foi de 0,88. Todavia, o nitrogênio uréico plasmático é proveniente do nitrogênio amoniacal absorvido pela parede ruminal e do nitrogênio amoniacal originário da deaminação de aminoácidos, sejam eles oriundos da absorção pelo trato digestivo ou originado da mobilização dos tecidos corporais e que não foram utilizados pelo animal (DIJKSTRA et al., 1998). Portanto, o tempo de mastigação total foi responsável pelo equilíbrio do ambiente rumina pH ruminal, afim de manter o pH ideal para crescimento microbiano.

Tabela 1.18. Correlações lineares entre os aspectos de ruminação e a composição do leite de vacas suplementadas com torta de amendoim

Variáveis de comportamento	Variáveis de composição					
	PROT		ESD		NU	
	r	P	r	P	r	P
MMBR/dia	-0,3378	0,0293	-	-	-	-
TMT h/dia	-	-	-	-	0,4192	0,0085
gMS/bolo	-	-	0,3081	0,0431	-	-
gFDN/bolo	-	-	0,2981	0,0487	-	-

r: correlação; P: probabilidade

PROT: proteína; ESD: extrato seco desengordurado; NU: nitrogênio uréico.

MMBR: média de mastigação por bolo ruminado; TMT: tempo de mastigação total; RUM: ruminação MAST: mastigação.

Foi verificada correlação existente entre o teor de extrato seco desengordurado e o consumo em gramas de MS e FDN por bolo ruminado (Tabela 1.18). O consumo em grama de MS e FDN por bolo ruminado implicam numa maior concentração de acetato no rúmen, favorecendo o teor de gordura no leite, uma vez que o acetato é precursor da síntese de gordura no leite.

O teor de ESD está relacionado ao teor de gordura. Esta variação parece estar relacionada, principalmente, com o nível de energia, uma vez que o aumento deste valor na dieta de vacas de alta produção pode conduzir a um aumento de até 0,2% no percentual de ESD (VERZA, 2012). É importante destacar que a variação no ESD é decorrente, sobretudo, da variação do nível de proteína do leite, o que evidencia a importância deste parâmetro para a avaliação do rendimento industrial do produto utilizado como matéria-prima (RENEAU & PACKARD, 1991).

CONCLUSÃO

A torta de amendoim oriunda da produção do biodiesel pode substituir em até 100% o farelo de soja no suplemento de vacas mestiças em lactação sob pastejo, sem alterar o comportamento ingestivo e sem influenciar negativamente os parâmetros fisiológicos dos animais.

Os consumos de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro estão correlacionados ao comportamento ingestivo de vacas mestiças a pasto. As correlações encontradas com o consumo dos animais demonstram que os mesmos não interferem nos resultados dos períodos discretos do comportamento

ingestivo, juntamente com os aspectos de ruminação. A digestibilidade correlaciona-se negativamente com as variáveis comportamentais, exceto as referentes à ruminação e mastigação.

O comportamento correlaciona-se com as variáveis de produção do leite. As eficiências de alimentação, bem como as de períodos de pastejo, correlacionaram negativamente com as variáveis de produção, evidenciando a relevância do conhecimento entre as interações nas variáveis de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ABREU FILHO, G.; CARDOSO, E.O.; SILVA, G.M.; SILVA, R.R. Aspectos metodológicos dos períodos discretos no comportamento ingestivo de novilhos a pasto. IV Congresso internacional Boi de capim, p13, Salvador, **Anais...Salvador – BA (CD-ROM)**, 2009.

BAETA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.246. 1997.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.583, 2006.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globehumidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.3, p.711-713, 1981.

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

CARDOSO. A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; PIRES, C.C.; GASPARIN, B.G.; GARCIA, R.P.A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R., SILVA, H.G.O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de

cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, S. **Decomposição e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, p.118, 2002.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M. F.; Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D.; GALYEAN, M.L. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.1476-1483, 1986.

COLENBRANDER, V.F.; Noller, C.H.; Grant, R.J. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behaviour. **Journal Dairy Science**, v.74, p.2681-2681, 1991.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Fatores controladores de consumo em suplementos múltiplos fornecidos *ad libitum* para bovinos manejados a pasto. **Caderno Técnico de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.55, p.73-93. 2007

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.980-984, 2010.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.P.; GIONBELLI, M.P.; PAULINO, P.V.R.; PAULINO, M.F. Uso de técnicas de regressão na avaliação, em bovinos de corte, da eficiência de conversão do alimento em produto: comparação entre grupos experimentais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.1, p.138-146, 2012.

DETWEILER, D. R. Regulação cardíaca. In: Dukes, H. H.; Swendson, M. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.113-143, 1988.

DIJKSTRA, J.; FRANCE, J.; DAVIES, D. R. Different mathematical approaches to estimating microbial protein supply in ruminants. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.12, p.3370-3384, 1998.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte. v.1. p. 412. 2009.

HAHN, G.L.; MADES, T.L. Heat waves in relation to thermoregulation, feeding behavior and mortality of feedlot cattle. In: INTERNATIONAL LIVESTOCK ENVIRONMENTAL SYMPOSIUM, 5. St. Joseph. **Proceedings...** St. Joseph: American Society of Agricultural Engineering, 1997.

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

HOLMES, C. W; WILSON, G. F. Produção de leite a pasto. tradução Edgard Leone Caielli, Campinas-SP: **Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**, p.708. 1990.

HUNGATE, R.E. Introduction: The ruminant and the rumen. In: HOBSON, P.N. (Ed.) The rumen microbial ecosystem. Barking: **Elsevier Science Publishers**. p.1-20, 1988.

JONKER, J. S.; KOHN, R. A.; ERDMAN, R. A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.10, p.2681-2692, 1999.

KENNEDY E., O'DONOVAN M., MURPHY J.P., O'MARA F., DELABY L., The effect of initial spring grazing date and subsequent stocking rate on the grazing management, grass dry matter intake and milk production of dairy cows in summer. **Grass and Forage Science**, v.61, n.4, p.375-384, 2007.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 2009.

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

LECHNER-DOLL, M.; KASKE, M.; ENGELHARDT, W.V. Factors affecting the mean retention time of particles in the forestomach of ruminants and camelids. In: TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.) Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 7., 1989, Sendai, Japan. **Proceedings...**San Diego: Academic Press, p.455-482, 1991.

MATTOS, W. R. S., Limites da eficiência alimentar em bovinos leiteiros- 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Campo Grande, 2004.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.131-168, 1997.

MERTENS, D. Physically effective NDF and its use in dairy rations explored. **Feedstuffs**, v.10, n.4, p.16-20, 2000.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

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

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

MIOTTO, FABRÍCIA ROCHA CHAVES. **Consumo alimentar, desempenho produtivo e aspectos comportamentais de tourinhos Nelore X Limousin alimentados com dietas contendo gérmen de milho integral**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) Universidade Federal do Tocantins, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academic of Sciences, p.381. 2001.

NORO, G. Síntese e secreção do leite. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/favet/lacvet/restrito/pdf/sintese_leite.pdf> Acesso em: 08 maio.2010.

Nutrient Requirements of Dairy Cattle.(6th. Ed.). **National Academy Press**, Washinton, D.C. 1989.

PALMQUIST, D.L.;MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: **Nutrição de Ruminantes**. BERCHIELLI, T.T; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S.G. eds. Jaboticabal: FUNEP, p 290, 2006.

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

PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.; VILELA, D. Ambiente e comportamento animal na produção de leite. **Informe Agropecuário**, v.22, n.211, p.11-22, 2001.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B.; ALMEIDA, S.R.S. Aspectos relativos à ruminacão de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

RENEAU, J. K. & PACKARD, V. S. Monitoring mastitis, milk quality and economic losses in dairy fields. Daire, **Food and Environmental Sanitation**, v.11, n.1, p.4-11, 1991.

ROSELER, D. K.; FERGUSON, J.D.; SNIFFEN, C.J.; HERREMA, J.. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.525-534, 1993.

SANTANA JÚNIOR, H.A., SILVA, R.R., CARVALHO, G.G.P., SILVA, F.F., MENDES, F.B.L., ABREU FILHO, G., TRINDADE JÚNIOR, G., CARDOSO, E.O., BARROSO, D.S. E PEREIRA, M.M. Correlação entre digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Archivos de zootecnia**, v.61, n.236, p.549-558. 2012.

SILVA, R.G. E STARLING, J.M.C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1956-1961, 2003.

SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; FRANCO, I. L.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; BONOMO, P.; PINHEIRO, A.A. Comportamento ingestivo de novilhas recebendo diferentes níveis de suplementação em pastejo, aspectos comportamentais. In: II GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. **Proceedings...** Curitiba, CD-ROOM, 2004.

SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; MAGALHÃES, A.F.; SILVA, F.F.; PRADO, I.N.; FRANCO, I.L.; VELOSO, C.M.; CHAVES, M.A.; PANIZZA, J.C.J. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças holandês em pastejo. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.205, p.63-74, 2005.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; QUIROZ, A.C.; CARVALHO, G.G. P.; BARROSO, D.S. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010.

SILVA, R.R.; SILVA, F. F.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P. DE; FRANCO, I.L. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de zootecnia**, vol.55, n. 211, p.293-296, 2006.

TYRRELL, H.F. and REID, J.T. Prediction of the energy value of cow's milk. **Journal Dairy Science**. vol.48, p.1215. 1965.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell, 476p, 1994.

VERZA, M. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE DO MUNICÍPIO DE JUPIÁ – SC (Dissertação)/MONICA VERZA, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, p.110, 2012.

WALDO, D.R.; SMITH, I.W.; COW, L.L. Model of cellulose disappearance from the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.55, n.1, p.125-129, 1972.

WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; ISMAA, O. The determination of chromic oxide in feces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agriculture Science**, v.59, n.3, p.81-385, 1962.

ZORZI, K.; DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F.; MANTOVANI, H.C.; BAYÃO, G.F. *In vitro* degradation of neutral detergent fiber of high-quality tropical forage according to supplementation with different nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.5, p.964-971, 2009.

CAPÍTULO II

INTERVALOS DE OBSERVAÇÕES PARA ESTUDO DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS LACTANTES SOB PASTEJO

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho, avaliar os intervalos de observações de cinco minutos e os tempos obtidos por cálculo com intervalos de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 minutos no comportamento ingestivo de vacas mestiças em pastejo. Foram utilizadas oito vacas mestiças, cruzadas das raças GirxHolandês, com PV médio de 500 kg. Os animais foram manejados em pastejo com lotação rotativa em pastagem de capim Tanzânia, recebendo suplementação contendo diferentes níveis de torta de amendoim durante as ordenhas. Na média geral do experimento, os tempos de pastejo, ruminação e ócio não diferiram estatisticamente entre os intervalos testados. Já o tempo de permanência no cocho foi diferente para o intervalo de 25 minutos, bem como para o tempo de mastigação total. Para as eficiências de alimentação e ruminação não foram observadas diferenças em relação os intervalos testados. Na comparação dos intervalos testados com o intervalo de cinco minutos, o número de período e o tempo despedindo por período foram diferentes. Para avaliação do comportamento ingestivo de animais a pasto intervalos de até 40 minutos é suficiente. Entretanto, quando se avalia a atividade de permanência no cocho intervalos de até 20 minutos são recomendadas. Para uma avaliação mais detalhada do comportamento (como a discretização das séries temporais), é recomendável somente o intervalo de cinco minutos.

Palavras-chave: etologia, concentrado, metodologia, pastejo

CHAPTER II

INTERVALS OF OBSERVATIONS TO STUDY THE FEEDING BEHAVIOR OF LACTATING COWS GRAZING

ABSTRACT: The objective of the study was to evaluate the ranges of observations of five minutes and the times obtained by calculation with intervals of 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40 minutes in the feeding behavior of crossbred cows grazing. Eight cows crossbred, GirxHolandês, with LW of 500 kg. The animals were grazed on pasture with rotational stocking in Tanzania grass pasture and supplementation with different levels of peanut pie during milking. On the average the experiment, the grazing time, rumination and rest did not differ statistically between the ranges tested. Already residence time in the trough was different for the 25-minute interval, and for the total chewing time. For the efficiencies of eating and ruminating no differences were observed regarding the intervals tested. In comparison with the ranges tested the five minute interval, the number and time period of firing per period were different. To evaluate the ingestive behavior of animals grazing intervals up to 40 minutes is sufficient. However, when evaluating the activity trough permanence intervals up to 20 minutes is recommended. For a more detailed review of the behavior as, for example, the discretization in time series, it is recommended only five minute interval.

Keywords: concentrated, ethology, grazing, methodology

INTRODUÇÃO

O manejo nutricional adequado dos animais depende de vários fatores, dentre os quais o conhecimento do comportamento ingestivo (MARQUES et al., 2008). O conhecimento dos ciclos diários de pastejo é importante no manejo alimentar, pois o tempo total gasto no pastejo é um fator relacionado ao consumo voluntário, com maior ou menor gasto de energia, que, entre outros, é determinante do desempenho animal (PARENTE et al., 2007).

Albright (1993) realizou estudos enfatizando a importância do comportamento ingestivo durante o sistema de produção animal, relatando que além de contribuir às práticas de gestão, design de instalações e determinação da qualidade e quantidade de dietas, poderá até mesmo ser usado para elucidar os problemas decorrentes da redução do aporte em períodos críticos de produção de leite, como o período de lactação.

A compreensão correta dos componentes que abrangem o comportamento animal depende da metodologia de avaliação, uma vez que o consumo de forragem para animais em pastejo compreende um sistema dinâmico, afirma Ungar (1996). No entanto, avaliar o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo é laborioso e, portanto, a utilização de métodos tecnológicos que possam otimizar as atividades no campo são fundamentais para à adequada coleta de dados.

Segundo Fischer et al. (2000) a escolha do intervalo para discretizar as séries temporais, ou seja, o número e o tempo médio gasto por períodos de alimentação, ruminação e ócio, deve ser uma ponderação entre o poder de detectar mudanças na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância

Avaliações realizadas em intervalos de observação de cinco minutos tem sido adota como padrão (SALLA et al., 2003; MENDONÇA et al., 2004; MEZZALIRA, 2009) por proporciona resultados semelhantes aos ao método contínuo (sem intervalo), mas encontra-se na literatura exemplos de protocolos utilizando intervalos de sete minutos (DESWYSEN et al., 1993), dez minutos (COSTA et al., 2003, PINTO et al., 2007; BAGGIO et al., 2008; THUROW et al., 2009), 15 minutos (FISCHER et al., 1998; PORTUGAL et al., 2000), até meia hora entre observações (SILVA et al., 2004).

A adoção do intervalo de tempo adequado é essencial para a confiabilidade dos resultados obtidos. A escolha do intervalo, no entanto, em sua grande maioria, ocorre de forma arbitrária, sem considerar quais respostas serão obtidas diante da confiabilidade desses resultados (PENNING & RUTTER, 2004).

Objetivou-se com o trabalho avaliar os intervalos de observações de cinco minutos em comparação aos de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 minutos para estudo do comportamento ingestivo de vacas mestiças em pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), situada no km 174 da rodovia BR 101, Distrito de Mercês, Município de São Gonçalo dos Campos (BA). O local experimental está situado na região do Recôncavo Baiano, caracterizado por médias anuais de 26°C de temperatura, 85% de umidade relativa, e precipitação anual aproximada de 1200 mm. O experimento foi conduzido no período de julho a setembro de 2011.

Foram utilizadas oito vacas multíparas, em lactação, mestiças de GirxHolandês, com PV médio de 500 kg, entre o 60° e o 90° dia de lactação e produção média de 15 kg de leite/dia. O rebanho experimental, 10 dias antes do período de adaptação, foi desverminado com vermífugo a base de Albendazol (Albendathor inj. 10%). O período experimental foi de 60 dias divididos em quatro períodos de 15 dias, dos quais 11 dias de adaptação e quatro dias de coleta. As vacas foram manejadas em dez piquetes com capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), com área de 0,8 ha cada, delimitados por cerca elétrica, em sistema de lotação rotativa com três dias de ocupação e 27 dias de descanso. Todos os piquetes eram dotados de pontos de sombreamento com oferta de água e suplementação mineral *ad libitum*. O pasto foi manejado pelo sistema de lotação variável, e foram utilizados, quando necessário, animais reguladores para ajuste da oferta forrageira a fim de proporcionar uma oferta de 8% do peso vivo em base de matéria seca (MS).

Ao longo do experimento, foram efetuadas 20 mudanças de piquete. Foi realizado o acompanhamento da disponibilidade de forragem na pastagem. Para isto, um dia antes da entrada e no dia da saída dos animais dos piquetes, quadrados de 0,5 m² foram lançados em cinco pontos aleatórios por piquete; a forragem foi cortada ao nível do solo, conforme descrito por McMeniman (1997), onde o material coletado foi pesado e os valores registrados para calcular a disponibilidade desta para consumo dos animais.

Os alimentos utilizados como ingredientes no suplemento foram torta de amendoim (*Arachis hypogaea*), farelo de soja e milho moído. O suplemento foi

formulado conforme NRC (2001) e oferecido na quantidade de 3,0 kg por dia, durante os 15 dias de cada período experimental, em duas refeições diárias, às 6 h e às 15 h, durante as ordenhas. Os dados da composição química da forragem e dos ingredientes usados no suplemento estão registrados na tabela 2.1.

Tabela 2.1. Composição química da forragem e dos ingredientes utilizados

Nutrientes	Alimentos			
	Tanzânia	Milho	Farelo de Soja	Torta de Amendoim
Matéria seca	26,64	88,12	88,53	90,94
Cinzas ¹	8,81	1,38	6,53	5,20
Matéria orgânica ¹	91,19	98,62	93,47	94,8
Proteína Bruta ¹	11,63	5,01	48,36	44,65
Extrato etéreo ¹	1,78	4,69	2,09	18,53
FDNcp ¹	59,01	10,65	11,22	11,83
FDA ¹	38,38	5,38	10,12	10,94
Lignina ¹	6,82	1,34	1,27	2,95
Celulose ¹	31,56	4,04	8,85	7,99
Hemicelulose ¹	26,55	7,79	5,21	5,22
Carboidratos totais ¹	77,78	88,92	43,02	31,62
Carboidratos não-fibrosos ¹	12,85	75,75	27,69	15,46
Carboidratos fibrosos ¹	64,93	13,17	15,33	16,16

¹: em percentual da matéria-seca; ²: em percentual de proteína bruta

FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido

Os animais foram pesados pela manhã, antes de cada período experimental para ajuste da taxa de lotação e oferta de forragem, como também para estimativa de consumo de MS com base no peso corporal.

Antes da ordenha do período da manhã os animais foram marcados com tinta para facilitar sua identificação à distância e a marcação foi reforçada na ordenha do período da tarde. As observações do comportamento foram realizadas por observadores treinados, divididos em duplas que se alternavam a cada período de três horas. Os observadores foram orientados a posicionarem-se de forma a interferir o mínimo possível no comportamento dos animais a fim de não comprometer a veracidade dos resultados. Durante as observações noturnas utilizou-se iluminação artificial localizada, (lanterna) de forma a minimizar os efeitos da alteração das condições normais das atividades comportamentais.

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas em todos os períodos durante 24 horas, a intervalos de cinco em cinco minutos, por meio de observação visual, a partir do momento das ordenhas diárias, que ocorriam diariamente

entre 6 às 8 horas da manhã e das 15 às 17 horas da tarde. Após as ordenhas os animais permaneciam em curral de espera até finalização total da ordenha, retornando então ao piquete juntamente com os demais animais que não faziam parte do experimento. A cada intervalo foram registradas as atividades de pastejo, ruminação, ócio e permanência no cocho, e a partir desses dados, foram calculadas as variáveis comportamentais ocorridas nas 24 horas avaliadas.

No dia subsequente, foi realizada a contagem do número de mastigações méricas e cronometrados os tempos de ruminação de cada bolo ruminal, por animal, com auxílio de um cronômetro digital. Os valores foram obtidos pela observação de seis bolos ruminais no turno matutino (10h às 12h) e vespertino (15h às 17h), o que fez um total de doze bolos ruminais observados. O tempo de mastigação total foi determinado conforme metodológica descrita por Polli et al., (1996).

As eficiências de alimentação (EAL) e de ruminação (ERU) da MS, da FDN e o tempo de mastigação total (TMT min/dia), foram calculados conforme a metodologia descrita por Burger et al. (2000), por intermédio das seguintes equações:

$$EAL = CMS/TI;$$

$$EALFDN = CFDN/TI;$$

$$ERUMS = CMS/TRU;$$

$$ERUFDN = CFDN/TRU;$$

As variáveis g de MS e FDN/refeição foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de períodos de pastejo e cocho por dia durante 24 horas, e as eficiências de alimentação e ruminação expressas em g/hora de MS e FDN, foi obtida pelo consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendidos em alimentação e cocho e pelo tempo total despendido em ruminação, respectivamente, durante 24 horas. As variáveis g de MS e FDN/bolo foram obtidas pela divisão entre o consumo médio individual de cada fração e número de bolo ruminado durante 24 horas.

A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, ócio e cocho, conforme descrito por Silva et al. (2006), bem como a avaliação do comportamento nos intervalos de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 45 minutos. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos. Em todas as variáveis comportamentais, um animal representou uma unidade experimental.

O delineamento experimental foi o de medidas repetidas, em esquema fatorial 4 x 8 (quatro dietas e oito intervalos). Na análise estatística dos dados procedeu-se a análise de variância e a aplicação do teste de Dunnett, adotando-se 5% como nível crítico de probabilidade. As variáveis comportamentais obtidas nos intervalos de 10; 15; 20, 25, 30, 35 e 45 minutos foram comparadas com as obtidas no intervalo de cinco minutos, com o auxílio do programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades de pastejo, ruminação e ócio não diferiram ($P > 0,05$) entre os intervalos estudados (Tabela 2.2). Os resultados apresentados estão em concordância com outros observados na literatura, os quais também avaliaram diferentes intervalos entre observações (5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos) em estudo com novilhas leiteiras em pastejo (SILVA et al., 2004). Resultados similares aos do presente estudo também foram relatados por Silva et al. (2005), em trabalho com novilhas mestiças de Holandês x Zebu confinadas, recebendo silagem de capim-elefante e bagaço de mandioca. Esses resultados são relevantes para o desenvolvimento de atividades de pesquisas nesta área, uma vez que é o labor experimental na realização de estudos etológicos com a observação contínua de muitos animais é elevado.

Entretanto, os tempos despendidos em permanência no cocho nos intervalos de 25 e 40 minutos diferiram do intervalo de cinco minutos, não sendo indicados esses intervalos para avaliar a permanência em cocho, no caso de animais sob suplementação.

Estudos mostraram que apenas o intervalo de cinco minutos é recomendado para executar a discretização de séries temporais (SILVA et al. 2004). Vários experimentos demonstram que quando os objetivos dos estudos são os tempos totais diários de alimentação ou pastejo, ruminação e ócio, intervalos de até 30 minutos podem ser utilizados sem comprometer os resultados e possibilitando a utilização de um maior número de animais e redução da necessidade de mão de obra, principalmente em experimentos realizados em pastejo (SILVA et al., 2004; SILVA et al., 2005).

Tabela 2.2. Diferentes intervalos de observação do comportamento ingestivo de vacas em pastejo

Item	Intervalo de observação								CV ¹ (%)
	5	10	15	20	25	30	35	40	
Pastejo (minutos)									
Tempo	494	496	496	538	501	498	506	498	18,69
kg de MS	47	47	47	50	49	47	49	48	22,54
kg de FDN	86	87	87	92	91	86	91	89	24,99
Ruminação (minutos)									
Tempo	552	552	560	584	548	555	547	539	16,50
kg de MS	48	48	48	50	47	48	47	47	19,25
kg de FDN	88	88	89	93	87	89	87	86	20,53
NBR /dia	607	607	615	642	603	609	603	592	19,02
NM/dia	31904	31919	32364	33746	31677	32144	31618	31224	17,54
TMT h/dia	18,1	18,2	18,3	19,3*	18,5	18,2	18,4	17,3	9,35
Mastigação (minutos)									
kg de MS	94,5	94,7	95,3	100,3	96,3	94,8	96,3	89,8	15,61
kg de FDN	174,6	175	176,1	185,4	177,8	175,3	178	165,8	18,14
Ócio (minutos)									
Tempo	352	348	342	354	340	349	363	346	25,05
Permanência no cocho (minutos)									
Tempo	43	44	42	39	62*	38	54	58*	36,55

Médias na linha, seguidas por asterisco (*) diferem da testemunha (5 min.) ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste de Dunnett.

¹CV: coeficiente de variação

NBR: número de bolo ruminado; NM: número médio de mastigação; TM: tempo médio de mastigação; MBR: mastigação por bolo ruminado; TMT: tempo de mastigação total

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as variáveis de comportamento para os intervalos de tempo estudados, fato também observado por Silva et al. (2006) que avaliaram o comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com sucedâneo e concentrado à base de farelo de soja e milho moído e não observaram diferenças até o intervalo de observação de 30 minutos.

As eficiências de alimentação e ruminação em vacas em lactação (Tabela 2.3) não foram afetadas ($P > 0,05$) pelos intervalos de tempo estudados. A ausência de efeito significativo nessas variáveis se deve ao fato de serem obtidas por meio das variáveis de pastejo e ruminação, onde também não apresentaram diferença significativa entre os intervalos de observação (Tabela 2.2). Os resultados observados neste estudo para eficiências de pastejo e eficiência de ruminação são semelhantes aos relatados por Silva et al. (2006), que avaliaram intervalos de até 30 min para estimar o comportamento ingestivo de bezerros da raça Holandesa pós-desmame, e da mesma forma, não encontraram diferenças para estas variáveis.

Tabela 2.3 Diferentes intervalos de observação sob as eficiências de alimentação e ruminação na avaliação do comportamento ingestivo de vacas em pastejo

Item	Intervalo de observação (minutos)								CV ¹ (%)
	5	10	15	20	25	30	35	40	
Eficiência de alimentação (horas)									
g MS	1347	1335	1352	1284	1284	1360	1299	1309	24,7
g FDN	737	730	740	702	702	744	711	716	27,2
Eficiência de ruminação (horas)									
g MS	1303	1307	1287	1240	1312	1307	1326	1353	23,4
g FDN	712	714	702	677	716	713	724	738	23,8
Eficiência de ruminação (bolo)									
g MS	19,81	19,85	19,53	18,83	19,66	19,82	20,18	20,54	21,4
g FDN	10,80	10,82	10,64	10,27	10,88	10,81	11,01	11,20	23,3

Médias na linha, seguidas por asterisco (*) diferem da testemunha (5 min.) ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste de Dunnett.
¹CV: coeficiente de variação

Os números de períodos e os tempos despendidos por período de pastejo, comendo no cocho, ruminação e em ócio estão apresentados na tabela 2.4. Alguns pesquisadores optam por intervalos superiores a cinco minutos para avaliar o comportamento ingestivo de animais ruminantes, evidenciando que, nestes estudos, essa opção não se tornou válida para determinação do número de períodos e tempo por período. Uma vez que todos os itens avaliados tiveram diferença ($P < 0,05$) entre os intervalos de observação estudados.

Tabela 2.4. Diferentes intervalos de observação do número de períodos e dos tempos despendidos por período de pastejo, ruminação, ócio e permanência no cocho e a média de ingestão por período na avaliação do comportamento ingestivo de vacas em pastejo

Item	Intervalo de observação (minutos)								CV ¹ (%)
	5	10	15	20	25	30	35	40	
Número de períodos (nº/dia)									
Pastejo	9	8	7*	7*	6*	6*	6*	5*	32,0
Ruminação	15	13*	12*	11*	11*	10*	9*	9*	23,0
Ócio	19	15*	13*	11*	11*	10*	9*	8*	37,7
Cocho	3	3	2*	2*	2*	1*	2*	1*	37,3
Tempo despendido por período (min)									
Pastejo	67	73	77	93*	83	92*	93*	101*	40,5
Ruminação	39	45	49	55*	52*	57*	62*	68*	29,5
Ócio	20	24	27*	33*	33*	37*	46*	48*	30,1
Cocho	13	15*	17*	21*	25*	31*	35*	40*	12,3
Média de ingestão por período de refeição (kg)									
MS	1,60	1,72	1,82	1,98	1,99	2,20*	2,17*	2,38*	38,7
FDN	0,87	0,94	1,00	1,08	1,09	1,20*	1,18*	1,30*	40,0

Médias na linha, seguidas por asterisco (*) diferem da testemunha (5 min.) ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste de Dunnett.
¹CV: coeficiente de variação

Essa diferença certamente se deu por consequência da diminuição do número de observações nos intervalos superiores a 10 minutos. Em relação aos números de períodos das atividades, o intervalo de cinco minutos foi superior aos demais intervalos, resultando em menor perda do número de observações, especialmente para as atividades de ruminção e ócio, já os tempos despendido com as atividades comportamentais foram inferiores as demais, isso permite uma maior precisão nos resultados obtidos das frequências diárias despendida para cada atividade do comportamento ingestivo. SILVA et al. (2004), que trabalhando com novilhas leiteiras em pastejo desaconselharam o uso de intervalos superiores a cinco minutos de intervalo entre observações. Silva et al. (2008) em trabalho com três intervalos de observação para vacas leiteiras, recomendaram no máximo intervalo de dez minutos. No presente trabalho o intervalo de 10 minutos teve diferença significativa para o número de períodos de ruminção e ócio e para o tempo despendido em permanência no cocho com o intervalo de cinco minutos.

Fischer et al. (2000) afirmaram que o intervalo ideal para discretizar as séries temporais é o de cinco minutos. Segundo esses autores, esse intervalo resulta em menor perda do número de observações, especialmente para as atividades despendidas com alimentação e ócio, estando os resultados do presente estudo de acordo com estas constatações.

CONCLUSÃO

Recomenda-se o intervalo de 40 minutos para avaliação do comportamento ingestivo de vacas lactantes em pastejo. No entanto, quando houve a utilização de suplementação, ou seja, atividade de permanência no cocho, o intervalo recomendado é de até 20 minutos.

Quando o intuito da pesquisa for avaliar o número e tempo médio por períodos de alimentação, ruminção, ócio e permanência no cocho o intervalo recomendado é o de cinco minutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BAGGIO, C.; CARVALHO, C.F.C.; SILVA, J.L.S. ROCHA, L.M.; BREMM, C.; SANTOS, D.T.; MONTEIRO, A.L.G. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1912-1918, 2008.

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

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.

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.

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

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. et al. 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.

MARQUES, J.A.; PINTO, A.P.; ABRAHÃO, J.J.S.; NASCIMENTO, W.G. Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.4, p.955-960, 2008.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.131-168. 1997.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; 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.

MEZZALIRA, J.C. **O manejo do pastejo em ambientes pastoris heterogêneos: comportamento ingestivo e produção animal em distintas ofertas de forragem.** 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. p.159, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 7. ed. rev. Washinton, D.C. p. 381, 2001.

PARENTE, H.N.; ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de Tifton 85 (*Cynodon ss*) na região Nordeste do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.38, n.2, p.210-215, 2007.

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. Ingestive behaviour. In: PENNING, P.D. (Ed.). **Herbage intake handbook**. 2.ed. Reading: The British Grassland Society. p.151-175, 2004

PINTO, C.E.; CARVALHO, C.F.C.; FRIZZO, A.; FONTOURA JUNIOR, J.A.S.; NABINGER, C.; ROCHA, R. Comportamento ingestivo de novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.319-327, 2007.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B.; ALMEIDA, S.R.S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

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

SALLA, L.E.; FISCHER, V.; FERREIRA E.X.; MORENO, C.B.; STUMPF JUNIOR, W.; DUARTE, L.D. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. *Rev. Bras. Zootec.*, v.32, p.683-689, 2003.

SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; FRANCO, I.L.; NASCIMENTO, P.V.; BONOMO, P. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria decumbens*. Aspectos metodológicos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.5, n.10, p.1-10, 2004.

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

SILVA, R.R.; SILVA, F. F.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P. DE; FRANCO, I.L. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de zootecnia**, vol.55, n. 211, p.293-296, 2006.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; FRANCO, I.L.; AGUIAR, M.S.M.A., CHAVES, M.A.; CARDOSO, C.P.; SILVA, R.R. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu alimentadas com silagem de

capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca: aspectos metodológicos. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.173-177, 2005.

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

THUROW, J.M.; NABINGER, C.; CASTILHOS, Z.M.S. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.818-826, 2009.

UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, p.185-218. 1996.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em estudos de comportamento ingestivo para ruminantes, é possível determinar práticas de manejo visando melhorias a produção leiteira, como foi o caso da torta de amendoim no presente estudo, sendo possível a substituição total do farelo de soja pela torta de amendoim. Além desses resultados, o comportamento ingestivo pode ser utilizado para futuras equações de predição para o consumo.

A limitação no uso de equações de predição de consumo está no fato de que não se podem garantir as correlações encontradas no presente estudo com todas as situações vividas a campo, devido à grande variabilidade nas características dos animais, das forragens e dos climas. Mas tais correlações servem como um norte a ser buscado e sinalizam sobre as principais variáveis a serem consideradas no momento de se realizar ajustes dentro do sistema de alimentação nas fazendas leiteiras.

Evidenciando a relevância do conhecimento entre as interações nas variáveis de produção, devendo ser mais estudados com cautela para não proporcionar efeito depreciativo à produção e composição do leite.

O uso de informações sobre a correlação entre as variáveis poderá contribuir para o entendimento desde o mecanismo de utilização do alimento no rúmen, até a produção do leite e talvez estabeleça uma nova técnica de produção leiteira, que pode ser diferente do que tem sido até hoje estudado.