



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL**

DANIEL HENRIQUE SOUZA TAVARES

**DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS RUMINAIS DE BOVINOS RECEBENDO
DIETAS DE ALTO GRÃO COM GRÃO DE SOJA**

**ARAGUAÍNA (TO)
2020**

DANIEL HENRIQUE SOUZA TAVARES

DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS RUMINAIS DE BOVINOS RECEBENDO
DIETAS DE ALTO GRÃO COM GRÃO DE SOJA

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.
Área de Concentração: Produção Animal
Linha de pesquisa: Tecnologias para produção animal no bioma Amazônia: Alternativas Alimentares para Ruminantes
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia de Araújo Bozorg
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabrícia Rocha Chaves Miotto

ARAGUAÍNA (TO)
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- T231d Tavares, Daniel Henrique Souza .
DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS RUMINAIS DE BOVINOS
RECEBENDO DIETAS DE ALTO GRÃO COM GRÃO DE SOJA. / Daniel
Henrique Souza Tavares. – Araguaína, TO, 2020.
51 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins
– Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado)
em Ciência Animal Tropical, 2020.
- Orientadora : Vera Lúcia de Araújo Bozorg
Coorientadora : Fabrícia Rocha Chaves Miotto
1. Alto-concentrado. 2. PH ruminal. 3. Soja inteira crua. 4. Suplementação
com óleo, ureia plasmática. I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

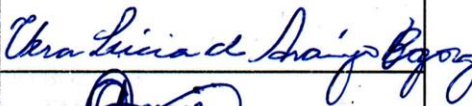
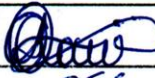
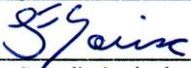

DANIEL HENRIQUE SOUZA TAVARES

DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS RUMINAIS DE BOVINOS RECEBENDO
DIETAS DE ALTO GRÃO COM GRÃO DE SOJA

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Vera Lúcia de Araújo Bozorg

Aprovado em: 21/02/2020

BANCA EXAMINADORA

MEMBROS DA BANCA	FUNÇÃO PRINCIPAL	ASSINATURA OU JUSTIFICATIVA DE NÃO ASSINATURA
VERA LÚCIA DE ARAÚJO BOZORG	Presidente da banca e orientadora	
FABRÍCIA ROCHA CHAVES MIOTTO	Avaliadora	
LUCIANO FERNANDES SOUSA	Avaliador	
RAYLON PEREIRA MACIEL	Avaliador	Participação a distância de acordo com Resolução do Consepe – UFT Nº 09, DE 14 DE MARÇO DE 2018.  Presidente da banca e orientadora

Agradecimentos

A Deus, que me concedeu força e oportunidade para realizar esse sonho e colocou sempre pessoas especiais nesse caminho para ombrear juntamente nesse objetivo.

A minha família que sempre compreendeu e me apoiou durante todo esse tempo, em especial minha Avó, Mãe e meu Pai e meus irmãos Mateus, Emanuela e Taísa que desde o início de tudo lutou para conseguir concretizar esse sonho.

A Universidade Federal do Tocantins, em especial à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, por apoiar e disponibilizar as suas instalações para que este trabalho pudesse ser realizado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, pela oportunidade de formação profissional e pessoal.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudo durante o curso.

A minha orientadora, Prof^a. Dra. Vera Lúcia de Araújo Bozorg, profissional que admiro, respeito e me espelho, por seu conhecimento, comprometimento e dedicação a sua profissão.

A minha co-orientadora Prof^a. Dra. Fabrícia Rocha Chaves Miotto, a quem sou grato pelo aprendizado, apoio, confiança, correções e cobranças, sempre com muita educação e disposta a me orientar e compartilhar seu conhecimento. Expresso aqui minha admiração por sua competência profissional, ética, comprometimento com seus orientados e minha gratidão pela amizade.

Ao Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa pela realização das análises estatística.

Aos amigos de pós-graduação, Venucia, Luana, Nilciane, Thays, Josimar, Renato, pelo companheirismo, pela ajuda. Foi uma honra conviver com todos vocês.

A todos os bolsistas que ajudaram na condução do experimento, João, Diogo, Mara, Thais, Samuel, Daniel, Greice, pelo comprometimento durante o ensaio, e a todos os voluntários, que foram indispensáveis para a realização do trabalho.

Aos membros do grupo de pesquisa em nutrição de ruminantes, em especial Raquel, José Helder, Maryanne, Rafael (Paçoca) sem essa família não seria possível concretizar esse trabalho.

Aos funcionários da Universidade Federal do Tocantins, Montana que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial Seu Elimar, “Pop”, Valtinho.

Ao técnico do laboratório de Nutrição, Adriano e Josimar pelo auxílio durante a realização das análises laboratoriais.

A todos que contribuíram direta e indiretamente na realização deste trabalho, **MUITO OBRIGADO!**

“Até aqui nos ajudou o Senhor.”

1 Samuel 7:12

SUMÁRIO

1.CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
2.REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Dieta de alto grão	16
2.2 Uso de grão de soja inteiro em dietas de bovinos	18
2.3 Uso de volumoso em dietas de alto nível de concentrado.....	23
3.MATERIAL E MÉTODOS	26
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

RESUMO

Objetivou-se avaliar o grão de soja inteiro como substituto do pellet proteico em dietas de alto concentrado, com ou sem volumoso, para bovinos, e seus efeitos sobre o consumo, a digestibilidade de matéria seca (MS) e nutrientes, e parâmetros ruminais e sanguíneos. Utilizou-se quatro machos mestiços canulados no rúmen distribuídos em delineamento experimental em quadrado latino 4 x 4 (quatro animais com quatro dietas) com arranjo fatorial 2 x 2, duas fontes de proteína (núcleo peletizado ou soja grão inteiro cru), com ou sem volumoso (silagem de capim Mombaça em 15% da matéria seca da dieta) confinados por 80 dias. Houve maior consumo de matéria seca (CMS) para a dieta com núcleo peletizado em comparação à dieta com grão de soja ($P = 0,04$, 13,57 vs. 9,91 animal⁻¹ dia⁻¹). A inclusão de volumoso na dieta promoveu elevação CMS ($P = 0,05$). O consumo de proteína bruta (CPB) não foi alterado pelas fontes de proteína ou inclusão de volumoso ($P > 0,10$). A inclusão de volumoso na dieta permitiu aumento no consumo de fibra em detergente neutro (FDN) ($P < 0,01$), enquanto o uso de grão de soja não provocou alterações no consumo de extrato etéreo ($P > 0,10$). O uso de grão de soja em substituição ao núcleo peletizado e a inclusão de 15% de volumoso na dieta promoveram semelhante consumo de nutrientes digestíveis totais das dietas (NDT) aos animais ($p > 0,10$) com média de 8,71 kg dia⁻¹. Não houve influência das dietas sobre a digestibilidade da MS, PB ou sobre o NDT das dietas ($P > 0,10$), 0,57; 0,49 e 74,47%, respectivamente. Maior digestibilidade de carboidratos totais foi observada para as dietas sem volumoso (0,73 vs. 0,56). As dietas com volumoso apresentaram pH ruminal médio maior que aquelas sem volumoso ($P = 0,10$), 6,13 vs. 5,77. O uso de grão de soja na dieta permitiu semelhante concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen ($P > 0,10$), 5,26 mg, quando comparado ao uso do núcleo peletizado. Também não foi observada influência das dietas sobre os níveis plasmáticos de ureia, proteínas totais, albumina triglicérides, creatinina, AST e ALT ($P > 0,10$). Maiores quantidades de colesterol e glicose foram encontradas no plasma de animais alimentados com grãos de soja como fonte de proteína ($P = 0,05$). O uso do grão de soja integral como fonte proteica em dietas de alto grão para bovinos reduz o consumo da matéria seca, porém, permitiu a manutenção do consumo de nutrientes e NDT sem alterar os níveis de nitrogênio amoniacal e pH do rúmen, além de manter os parâmetros sanguíneos dentro das concentrações normais. O fornecimento de 15% de silagem em dieta de alto grão para bovinos confinados aumenta o consumo de matéria seca e mantém o consumo de energia da dieta, além de permitir a manutenção do pH ruminal médio acima de 6,0.

Palavras-chave: alto-concentrado, pH ruminal, soja inteira crua, suplementação com óleo, ureia plasmática

DIGESTIBILITY AND RUMINAL PARAMETERS IN CATTLE FED HIGH-GRAIN DIETS CONTAINING WHOLE SOYBEANS

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the whole soybeans as a substitute for protein pellets in high-grain diets, with or without roughage, for cattle and its effects on dry matter (DM) and nutrients intake and digestibility, as well determine the ruminal and blood parameters. Four crossbred males cannulated in the rumen were used and distributed in a 4 x 4 Latin Square Design (four animals and four diets) in a 2 x 2 factorial arrangement, two sources of protein (protein pellet vs. whole raw soybean), with or without roughage (Mombasa grass silage corresponding at 15% of the dry matter of the diet). The trial lasted 80 days. There was a higher dry matter intake (DMI) for the diet with the pellet compared to the diet with soybeans ($P = 0.04$, 13.57 vs. 9.91 animal⁻¹ day⁻¹). The inclusion of roughage in the diet increased DMI ($P = 0.05$). Crude protein intake was not affected by protein sources or inclusion of roughage ($P > 0.10$). The inclusion of roughage in the diet allowed an increase in the neutral detergent fiber intake ($P < 0.01$), while the use of soybeans did not change the ether extract intake ($P > 0.10$). The use of the soybean replacing the pellet and the inclusion of 15% roughage in the diet promoted a similar diets total digestible nutrients intake (TDN) ($p > 0.10$) with an average of 8.71 kg day⁻¹. There was no influence of diets on the digestibility of DM, CP or TDN of the diets ($P > 0.10$), 0.57; 0.49 and 74.47%, respectively. Greater total carbohydrates digestibility was observed for diets without roughage (0.73 vs. 0.56). The diets with roughage had a ruminal pH mean higher than those without roughage ($P = 0.10$), 6.13 vs. 5.77. The use of soybeans in the diet allowed a similar concentration of ruminal ammoniacal nitrogen ($P > 0.10$), 5.26 mg, when it was compared to the use of the protein pellet. There was also no influence of diets on plasma levels of urea, total proteins, albumin, triglycerides, creatinine, AST and ALT ($P > 0.10$). Higher amounts of cholesterol and glucose were found in the plasma of animals fed soybeans as a protein source ($P = 0.05$). The use of whole raw soybean as a protein source in high-grain diets for cattle reduces the intake of dry matter, however, it allows to keep the intake of nutrients and NDT without changing the ammonia nitrogen levels and rumen pH, in addition to maintaining blood parameters within normal concentrations. The supply of 15% silage in a high-grain diet for feedlot cattle increases the dry matter intake and maintains the energy intake of the diet, in addition to maintaining the average ruminal pH above 6.0.

Keywords: high-concentrate, oil supplementation, plasma urea, raw soybeans, rumen pH

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Alb - Albumina

AST - Aspartato aminotransferase

CCNF - Consumo de carboidratos não fibrosos

CEE - Consumo de extrato etéreo

CFDN - Consumo de fibra em detergente neutro

Cl - Colesterol

CMS - Consumo de matéria seca

CNDT - Consumo de nutrientes digestíveis totais

CNF - Carboidratos não-fibrosos

CPB - Consumo de proteína bruta

Crt - Creatinina

CT - Carboidratos totais

CV - Coeficiente de variação

DACNF - Digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos

DACT - Digestibilidade aparente dos carboidratos totais

DAEE - Digestibilidade aparente do extrato etéreo

DAFDN - Digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro

DAMS - Digestibilidade aparente da matéria seca

DAPB - Digestibilidade aparente da proteína bruta

dL - Decilitro

EE - Extrato etéreo

FDA - Fibra em detergente ácido

FDN - Fibra em detergente neutro

Glc - Glicose

Kg dia⁻¹ - Quilograma por dia

mg - miligrama

MN - Matéria natural

MS - Matéria seca

NDT - Nutrientes digestíveis totais

NIDA - Nitrogênio indigestível em detergente ácido

NIDN - Nitrogênio indigestível em detergente neutro

NRC - National Research Council

PB - Proteína bruta

Tgl - Triglicerídeos

U L⁻¹ - Unidades por litro

UFT - Universidade Federal do Tocantins

UR - Ureia

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A terminação de bovinos em confinamento com o uso de dietas de alto grão é uma alternativa para aumentar a produção, qualidade das carcaças e carne. Assim, informações sobre as características nutricionais dos alimentos utilizados são importantes com o intuito de promover tais melhorias sem causar distúrbios metabólicos nos animais (SANTANA NETO et al., 2014).

Dietas de alto grão têm por característica serem formuladas com maior volume de concentrado em relação ao volumoso, chegando até 100% da inclusão de grãos na dieta (CUNHA, 2016). Essas dietas são geralmente formuladas com grão de milho e pellet proteico vitamínico, tem como objetivo promover máximo ganho de peso individual, o que possibilita a produção de animais precoces e padronização dos lotes, além de reduzir os gastos com mão de obra, produção e confecção de forragens conservadas, preparo e mistura da dieta (DIAS et al., 2016).

Portanto, dietas de alto grão são ricas em carboidratos não estruturais rapidamente fermentada no rúmen, com elevada produção ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e ácido láctico. Estes ácidos podem se acumular e reduzir o pH ruminal caso o tamponamento ruminal não consiga acompanhar a sua produção, isso pode afetar negativamente o consumo de alimento, o metabolismo microbiano, a digestibilidade dos nutrientes e levar o animal a apresentar distúrbios metabólicos (OWENS et al., 1998), sendo este um importante fator e limitante do uso de dietas de alto grão.

Uma das limitações para a maior adesão de produtores ao uso de dietas com elevada proporção de concentrado é o custo. Contudo, as crescentes altas da produção brasileira de grão de soja, pode tornar uma alternativa a inclusão deste grão em dietas de alto grão. O grão de soja é uma semente de oleaginosa e destaca-se na alimentação de ruminantes por sua composição bromatológica com média de 39% de proteína bruta, 19,8% de extrato etéreo e

84,5% de nutrientes digestíveis totais (NRC, 2001). Além de fonte proteica, o grão de soja inteiro é utilizado também como fonte de energia pelo seu alto valor de extrato etéreo (McDonald et al., 2002), com lenta liberação dos lipídios no rúmen, modelando o processo de biohidrogenação evitando perdas da digestibilidade da fibra, efeito esse causado nas bactérias fibrolíticas no rúmen pelas gorduras insaturadas disponibilizadas em fontes lipídicas com ácidos graxos mais prontamente e rapidamente disponíveis (COPPOCK; WILKS, 1991; PALMQUIST, 1991).

A substituição do pellet proteico mineral e vitamínico, utilizado nas dietas de grão inteiro, pelo grão de soja inteiro pode ser uma opção viável ao produtor, com potencial de redução dos custos de produção, já que o grão de soja apresenta em média 35% preço menor que o pellet. Sendo o pellet proteico encontrado no mercado com média de preço de 2,20 kg⁻¹. Já o grão de soja pode ser encontrado no mercado com preço de 1,43 kg⁻¹ (CEPEA, 2020), com menor custo em relação aos pellets comerciais disponíveis no mercado.

Fatores negativos quanto ao uso de dietas de alto grão para bovinos podem ocorrer devido à baixa ingestão de fibra efetiva com prejuízo ao processo de ruminação, visto a importância do volumoso na manutenção das funções ruminais (CLARK; ARMENTANO, 1993). A inclusão de volumoso na dieta geralmente tem como objetivo prevenir distúrbios metabólicos como acidose ruminal, o que pode melhorar fatores como consumo de nutrientes e o desempenho dos animais resultando em melhor eficiência alimentar (BROWN et al., 2006; GALYEAN; HUBBERT, 2012). Para diminuir os impactos de dietas de alto grão no desempenho animal, a inclusão de volumoso permite a oferta via dieta de partículas de alimento de maior efetividade, tornando a ingestão de alimentos mais lenta e aumentando o tempo de ruminação, com isso, maior produção de solução tampão através da saliva (GONZÁLEZ et al., 2012).

Objetivou-se avaliar o grão de soja inteiro como substituto do pellet proteico em dietas de alto concentrado, com ou sem volumoso para bovinos em confinamento e seus efeitos sobre o consumo, a digestibilidade de nutrientes, parâmetros ruminais e sanguíneos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Dieta de alto grão

Dietas de alto grão são formuladas com baixa proporção ou nenhum uso de fibras provenientes de forragens, nestas dietas há uma elevada concentração de energia com objetivo promover máximo ganho de peso individual, o que possibilita a produção de animais precoces, padronização dos lotes e maior aproveitamento dos animais (DIAS et al., 2016). Além disso, há redução nos custos com a produção de volumoso (PAULINO et al., 2013). A utilização de 100% de concentrado com grãos de milho inteiro para bovinos confinados em relação a uma dieta com 47,5% de volumoso, promoveu redução de 61% do peso da matéria natural dos alimentos fornecidos no cocho, e conseqüentemente, reduziu o volume de alimento quando comparada a dieta com uso de volumoso, possibilitando maior agilidade no manejo de trato e transporte da ração (UENO, 2012).

Deve-se considerar que dietas ricas em carboidratos não estruturais são rapidamente fermentadas no rúmen e produzem altas quantidade de ácidos graxos de cadeia curta (ACC) e ácido láctico. Estes ácidos podem acumular e reduzir o pH ruminal se o sistema de tamponamento ruminal não conseguir acompanhar a sua produção, o que pode afetar negativamente o consumo de ração, o metabolismo microbiano, a digestibilidade dos nutrientes e levar o animal a apresentar distúrbios metabólicos (OWENS et al., 1998).

Para fornecer dieta de alto grão para bovinos é necessário que seja realizada adaptação adequada da microbiota e do ambiente ruminal para evitar problemas metabólicos, como

acidose ruminal (PENNER et al., 2007) e lesões no epitélio ruminal, que podem reduzir a absorção de nutrientes (DILorenzo et al., 2008) e abscessos hepáticos (NAGARAJA & LECHTENBERG, 2007). O principal protocolo usado na adaptação das dietas pelos confinamentos brasileiros é adaptação em escadas (MILLEN et al., 2009), que consiste em fornecimento das dietas com níveis crescentes de concentrado, até atingir o nível desejado minimizando os impactos das dietas de alto grão sobre a saúde dos animais (OWENS et al., 1998; BROWN et al., 2006).

Vacas leiteiras canuladas no rúmen que receberam dieta com 65% de concentrado por três semanas e subsequente passaram a receber dieta com feno, apresentaram acidose ruminal subaguda durante a primeira semana do ensaio experimental. O pH ruminal ficou abaixo de 5,6 por 4,6 horas, mas nas semanas 2 e 3 a depressão no pH ruminal foi menos grave, com pH abaixo de 6,0 por 4,8 e 3,4 horas por dia, respectivamente, indicando adaptação à dieta rica em grãos (HOOK et al., 2011). Deste modo, o processo de adaptação da microbiota ruminal em dietas com níveis crescentes de concentrado é de grande importância para que se reduz distúrbios de ordem metabólicas, acarretando em prejuízos para o produtor.

O aumento no desempenho dos animais recebendo maior proporção de alimento concentrado ocorre pelo aumento da densidade nutricional da dieta, novilhos da raça Holandesa submetidos a dietas com 100% concentrado (80% grão de milho inteiro + 20% de núcleo proteico); 55% concentrado + silagem de milho; e 55% concentrado + feno de aveia, observaram que os animais alimentados com dietas 100% de concentrados tiveram ganho de peso superior à dieta com feno ($1,35$ vs. $1,23 \text{ kg}^{-1} \text{ animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), enquanto os animais alimentados com dieta com silagem de milho apresentou ganho intermediário, com média de $1,28 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ (NEUMANN et al., 2015).

O fornecimento de 1 e 2% do peso corporal de concentrado para bovinos Nelore, Nelore-Angus e Nelore-Simental em confinamento aumentou o consumo de matéria seca

(CMS) e dos demais nutrientes, exceto fibra em detergente neutro, para os animais que recebem maior quantidade de concentrado (MARCONDES et al.,2011). Neste sentido, dietas de alto grão demonstram potencial para a terminação de bovinos em confinamento pelo alto ganho de peso e rápida terminação. Os resultados da literatura científica apresentados na Tabela 1 demonstram valores médios de ganho de peso diário de 1,42 kg dia⁻¹; consumo de matéria de 7,91 kg dia⁻¹ e conversão alimentar de 5,67 kg kg⁻¹.

Tabela 1- Consumo, ganho de peso e conversão alimentar de bovinos alimentados com dietas de alto grão.

Referência	Animal	% de concentrado na dieta	Idade (meses)	CMS, % PV	GMD, kg dia ⁻¹	CA, kg kg ⁻¹
Cunha (2014)	Tourinhos Angus x Nelore	96,84	16	8,48	1,59	5,4
Dias et al. (2016)	Nelore	100	28	7,78	1,39	5,6
Neumann et al. (2015)	Novilhos Holandeses	100	7	7,13	1,35	5,28
Bassi et al. (2012)	Zebuínos	60	23	8,08	1,04	7,76
Santana et al. (2015)	Tourinhos Mestiços leiteiros	92,8	36	9,77	1,56	6,26
Ueno (2012)	Novilhos Canchim	100	12	6,54	1,56	4,19
Média	-	-		7,91	1,42	5,67

CMS, consumo de matéria seca; GMD, ganho médio diário; CA, conversão alimentar; PV, peso vivo.

2.2 Uso de grão de soja inteiro em dietas de bovinos

A utilização de dietas com maiores teores de lipídeos na alimentação de ruminantes em confinamento é uma opção para potencializar a absorção de vitaminas lipossolúveis e fornecer ácidos graxos essenciais (BASSI et al., 2012.; FREITAS et al., 2018). Dentre as fontes lipoproteicas disponíveis no mercado, o grão de soja se destaca pela grande disponibilidade, que segundo estimativa da CONAB (2019), a produção será de 120,40

milhões de toneladas para safra 2019/2020. Além da disponibilidade, o grão de soja possui custo compatível com sua qualidade nutricional, pois o grão apresenta composição bromatológica com aproximadamente 39% de proteína bruta, 19% de extrato etéreo e 95% de nutrientes digestíveis totais (NDT) (BARLETTA et al., 2012).

Apesar do alto valor nutricional do grão de soja, é necessário cautela no uso deste na alimentação de ruminantes devido à influência que os lipídios têm sobre o processo de digestibilidade da fibra no rúmen. O uso de tal alimento pode resultar em diminuição da digestibilidade da fibra pelo efeito tóxico dos ácidos graxos insaturados sobre os microrganismos ruminais responsáveis pela degradação da fibra (JENKINS et al., 2008). Para se evitar problemas metabólicos em bovinos recomenda-se a utilização máxima de até 6% da inclusão de lipídios na dieta para ruminantes (JORGE et al., 2008)

No entanto, o uso do grão de soja na forma inteira nas dietas para ruminantes pode ser uma ferramenta de defesa para-se evitar distúrbios metabólicos, pois quando o grão é fornecido quebrado os microrganismos têm acesso direto à fração lipídica do grão, por outro lado quando o grão é fornecido inteiro a liberação dessa fração ocorre de forma gradativa pela ação dos microrganismos ruminais, evitando a liberação rápida dos lipídios no rúmen (BARLETTA et al., 2012; NAVES et al., 2015).

Comparando diferentes formas de suplementação lipídica (soja grão, óleo de soja e gordura protegida no rúmen) para novilhas mestiças (1/4 Nelore; 1/4 Santa Gertrudes; 1/2 Braunvieh) em pastagens de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, notou-se que o fornecimento da deita com soja grão inteiro tem menos efeito sobre a digestibilidade da fibra quando comparado ao óleo de soja, pois grandes quantidades de óleo na deita pode aderir-se à fibra da dieta impedindo a atividade dos microrganismo e enzimas para realizar a digestão, causando ainda efeito tóxico para as bactérias no rúmen (SANTANA et al., 2017).

Avaliando os efeitos da substituição parcial de 120 g kg^{-1} na matéria seca (MS) de grãos de milho e farelo de soja por semente de algodão integral ou grão de soja integral na dieta de vacas da raça Holandesa em lactação, verificaram que as dietas com soja integral e caroço de algodão reduziram o CMS em 4% e 13%, respectivamente, porém, aumentaram a ingestão de extrato etéreo e a digestibilidade da matéria seca, sem alterar a produção e a composição do leite melhorando, portanto, a eficiência alimentar e produtiva (ALMEIDA et al., 2016). Ao trabalharem com vacas em lactação recebendo doses crescentes de soja crua inteira (0%, 9%, 18% e 27% da MS) na dieta, Venturelli et al. (2015) verificaram diminuição linear no CMS, ocorrendo pelo fato dos efeitos dos ácidos graxos na fermentação ruminal, assim como palatabilidade da dieta, liberação de hormônios intestinais e capacidade limitada do processo de biohidrogenção. No entanto, considerando que uma das formas de regular o consumo seja pela ingestão de energia, a substituição de carboidratos por fontes de gordura aumenta a densidade de energia da dieta, pois a gordura tem 2,25 vezes mais energia que carboidratos sendo necessário quantidade menor da dieta para atender a necessidade de energia (NRC, 2001), este mecanismo pode ser importante quando se utiliza dietas com maiores quantidades de lipídeos que as dietas convencionais de bovinos.

Ao avaliarem diferentes níveis de inclusão do grão de soja (0; 80; 160 e 240 g kg^{-1}) na dieta de novilhos Nelore com 60% de concentrado, Cônsolo et al. (2017) observaram que o CMS foi 10,5% maior para as dietas sem inclusão do grão de soja em relação a dietas com 160 g kg^{-1} de grão de soja, observando que a inclusão do grão de soja aumentou de forma linear a ingestão de extrato etéreo, não alterando a digestibilidade dos nutrientes. Barletta et al. (2015) também encontraram diminuição no CMS e aumento na ingestão de extrato etéreo para dietas com 240 g kg^{-1} de grão de soja integral em relação a dietas sem inclusão do grão de soja integral fornecidas a vacas leiteiras da raça Holandesa. A redução do CMS ocorreu

devido ao alto conteúdo de extrato etéreo na dieta com 240 g kg^{-1} de grão de soja integral em comparação com controle, com médias de 73,0 vs. 30,0 g kg^{-1} na MS, respectivamente.

Para novilhos zebuínos recebendo diferentes fontes lipídicas (grão de soja, caroço de algodão e semente de linhaça) em dieta de ato grão, observou-se maior CMS ($8,70 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) para os animais alimentados com a dieta sem lipídeo adicional e para aqueles que receberam a dieta com caroço de algodão o menor CMS ($7,20 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$). As dietas com grão de soja e linhaça apresentaram CMS médio de $8,23 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. O menor consumo para as dietas com grão de algodão foi atribuído ao maior teor de FDN e ao menor diâmetro do grão que pode ter disponibilizado maior liberação de lipídios, assim afetando o CMS. Os autores observaram ainda que, apesar das diferenças no CMS, a eficiência alimentar não é afetada pela adição de oleaginosas na dieta de bovinos de corte quando o nível máximo de extrato etéreo na matéria seca total da dieta não excede 6% (BASSI et al., 2012).

Jose Neto et al. (2017) ao estudarem o efeito das dietas com ou sem inclusão de soja integral para animais Nelore em pastejo de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés durante a fase de acabamento, observaram redução no CMS (5,59%), consumo de fibra em detergente neutro (8,52%) e na digestibilidade da matéria seca (6,01%). A redução na digestibilidade é justificada pela redução das bactérias fibrolíticas, havendo maior tempo de retenção da fibra no rúmen, contribuindo para o maior efeito de enchimento. Apesar disso, não foi observada alteração no pH ruminal, com média de 6,47, e para o nitrogênio amoniacal, com média de $20,17 \text{ mg dL}^{-1}$.

De forma semelhante, Barletta et al. (2012) não encontraram diferença para pH ruminal, com média de 6,6 para animais recebendo grão de soja em relação a dieta sem inclusão adicional de fonte lipídica com média de 6,6. No entanto, encontraram maior concentração de N-NH_3 para a dieta controle em relação a dieta com grão de soja, com médias de 22,6 vs. $14,63 \text{ mg dL}^{-1}$, devido a inclusão de 5 g kg^{-1} MS de ureia na dieta controle, o que

pode levar à maior concentração N-NH₃. Além disso, o grão de soja inteiro é mais resistente à degradação ruminal do que a ureia podendo fornecer concentrações mais baixas de N-NH₃.

Rennó et al. (2015) ao realizarem estudos com três categorias animais sendo novilhos Nelores castrados e vacas Holandesas de alta e média produção com níveis crescentes de grão de soja integral na dieta, sendo em dois dos ensaios níveis de 0; 8; 16 e 24% com base na MS; e em um ensaio os níveis de 0; 9; 18 e 27% com base na MS; verificaram que a inclusão de grão de soja nas dietas diminuiu linearmente o CMS dos animais em todos os ensaios, no entanto, o GMD dos novilhos Nelore e a produção de leite corrigida para 3,5% de gordura das vacas não foram influenciados pela adição do grão nas dietas.

Ao avaliarem o aproveitamento total do grão de soja, Rennó et al. (2015) verificaram que quanto maior a inclusão do grão na dieta maior será a excreção de partículas do grão nas fezes, mas apesar do aumento da quantidade das partículas do grão de soja excretada, sua composição não foi alterada, devido ao coeficiente de digestibilidade não ser prejudicado pela inclusão do grão de soja nas dietas. Esses resultados indicam que mesmo a matriz lipídica sendo protegida em sementes de oleaginosas *in natura*, houve aproveitamento dos lipídios contidos no grão, já que o valor de extrato etéreo do grão de soja *in natura* foi de aproximadamente 20% e o extrato etéreo do grão excretado foi de 5,9%. Os autores observaram aproveitamento dos lipídios sem efeitos negativos no ambiente ruminal dos animais.

Ao avaliarem o fornecimento de 200 g kg⁻¹ MS de grão de soja (inteiro ou moído) para vacas holandesas, Naves et al. (2013) não verificaram efeito das dietas sobre as concentrações dos parâmetros sanguíneos, glicose, ureia, proteína total, albumina e nas enzimas hepáticas, aspartato aminotransferase (AST), a diferença foi observada apenas para colesterol total. De forma semelhante, no trabalho de Consôlo et al. (2017) foi avaliado níveis de inclusão de 8, 16 e 24% de grão de soja cru integral na ração fornecida para bovinos

Nelore castrados em confinamento recebendo dietas com 60% de volumoso na MS, os autores observaram efeito linear crescente para o colesterol com a inclusão de grão de soja na dieta, sendo observado maior valor no grupo alimentado com 24% de grão de soja. Esse resultado é justificado pelo maior teor de extrato etéreo da dieta.

Portanto, o uso do grão de soja integral nas dietas de ruminantes aliado a um programa de adaptação dos animais tem se mostrado uma boa opção ao produtor devido a sua qualidade bromatológica e disponibilidade no mercado que vem crescendo a cada safra.

2.3 Uso de volumoso em dietas de alto nível de concentrado

A evolução dos ruminantes está intrinsicamente relacionada com a ingestão de dietas ricas em fibras, uma vez que estas são a base da alimentação desses animais ou a dieta tem elevada inclusão desta. Embora os sistemas de produção estejam mudando e se tornando cada vez mais intensivos, com o aumento de inclusão de alimento concentrado na dieta de bovinos, deve-se considerar que dietas sem volumoso devem ser formuladas com cuidado para mitigar distúrbios digestivos e para otimizar o desempenho dos animais (VAN SOEST, 1994)

A principal consequência do pH ruminal menor que 6,0 é a drástica redução na digestão da porção fibrosa. Isso pode ocorrer por duas razões: as enzimas necessárias para a degradação das fibras não funcionam de forma eficaz em pH menor que 6,0; e a taxa de crescimento da atividade fibrolíticas diminui acentuadamente em pH baixo (RUSSELL; WILSON, 1996). Assim, durante a fermentação ruminal, o pH é considerado o principal fator que afeta a fermentação, o microbioma ruminal, a produção de CH₄ e a concentração de AGV (KIM et al., 2018b).

Marques et al. (2016) ao avaliarem a inclusões de bagaço de cana-de-açúcar (0; 3 e 6% MS) na dieta de tourinhos Nelore confinados alimentados com dieta de alto grão, verificaram que o aumento do conteúdo de volumoso nas dietas à base de milho inteiro resultaram em

respostas quadráticas no CMS, energia líquida de manutenção, energia líquida de ganho, ganho médio diário e peso vivo final. O melhor desempenho ao incluir 3% de bagaço de cana-de-açúcar pode estar relacionado ao aumento da mastigação da ração ou tempo de ruminação, o qual aumenta a secreção de saliva e, conseqüentemente, aumenta o pH, que, por sua vez, melhora a fermentação. Uma vez que em dietas com teores maiores de volumoso produzirá quantidade maior de saliva devido ao processo ruminação, colaborando para regulação no pH, com valor na faixa de neutralidade (RIVERA et al., 2010).

Avaliando cinco bovinos mestiços fistulados no rúmen com dietas contendo 0; 20; 40; 60 e 80%, de concentrado e com inclusão de cana-de-açúcar *in natura*, notou-se que houve efeito quadrático para o CMS sendo estimado consumo máximo de 63,61 e 74,04% de concentrado na dieta, assim como para CPB estimado em 63,78%. Tais resultados podem estar relacionado a baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar causando efeito de enchimento do rúmen levando a redução no consumo, todavia a maior quantidade de concentrado na dieta proporcionou maior CEE (SALOMÃO et al., 2015).

Cunha (2014) ao avaliar tourinhos Angus x Nelore e Nelore terminados em confinamento e alimentados com dietas à base de milho grão inteiro com ou sem adição de 31,6 g kg⁻¹ de matéria seca de bagaço de cana-de-açúcar *in natura* (BIN), verificou que adição de BIN aumentou o consumo de fibra em detergente neutro com média, 1,24 kg dia⁻¹ versus 0,99 kg dia⁻¹ para as dietas sem BIN, além de redução nas digestibilidades aparentes da matéria seca, da proteína bruta, dos carboidratos não fibrosos e diminuição dos valores dos NDT, sem no entanto afetar o desempenho produtivo dos animais. Além disso, a inclusão do BIN na dieta aumentou os tempos de ruminação e mastigação dos tourinhos Angus x Nelore com média de 168,21 min/dia, já dieta sem BIN foi de 99,29 min/dia, ao passo que os Angus x Nelore tiveram um aumento de mais de 69%.

Ao trabalhar com silagem de milho e cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado, 40 e 60%, Rotta et al. (2014) notaram valores de digestibilidade da MS em média de 73,5 e 78,13% respectivamente, contendo cana-de-açúcar como volumoso. Os autores observaram ainda, valores de digestibilidade das dietas que tinham a silagem de milho como fonte volumosa de 69,75 e 75,33% para dietas com 40 e 60% de concentrado, respectivamente. Todavia dietas com cana-de-açúcar possuem quantidades maiores de carboidratos não fibrosos e ureia, assim contribui para melhor sincronia da hidrólise da ureia com a degradação dos carboidratos não fibrosos (XIN et al., 2010).

As características alimentares associadas à acidose ruminal em bovinos de corte ocorrem devido à baixa ingestão de alimentos volumosos, CMS e ingestão de grandes refeições, menor produção diária de saliva, pouco tempo de mastigação e ruminação e grandes variações nos padrões de comportamento alimentar ao longo do dia, como refeições e ruminação menos frequentes. Assim, maiores proporções de volumoso na dieta e maior tamanho de partícula levam a uma taxa de alimentação mais lenta e maior tempo de mastigação, o que favorece a produção de saliva e refeições menores (GONZÁLEZ et al., 2012). Assim, a inclusão de volumoso nas dietas de alto grão mesmo em percentagens pequenas em confinamentos de bovinos de corte têm como objetivo prevenir distúrbios metabólicos, como acidose ruminal, melhorando o desempenho dos animais (GALYEAN; HUBBERT, 2012).

Portanto, o uso de volumoso nas dietas com alta densidade energética têm como finalidade promover a saúde ruminal, aumentar a motilidade no trato gastrointestinal melhorando a relação entre bactérias fibrolíticas e amilolíticas, ao incluir volumoso nessas dietas aumenta-se o tempo de ruminação devido ao aumento do tamanho da partícula da dieta, assim contribuindo no tamponamento do rúmen e na manutenção pH ruminal (WEISS et al., 2017).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos e protocolos realizados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT) sob processo nº 23101.006703/2018-46.

O experimento foi realizado no galpão de confinamento de bovinos de corte no setor de bovinocultura de corte da Universidade Federal do Tocantins na Cidade de Araguaína-TO localizada a 07°12'28" latitude sul e 48°12'26" longitude oeste, com duração de 84 dias, no período de setembro a dezembro de 2018.

Foram utilizados quatro (04) bovinos machos mestiços leiteiros canulados no rúmen, com peso médio de 661,57 kg distribuídos em quatro tratamentos:

Tratamento 1 – núcleo peletizado + milho grão inteiro (proporção 15 e 85%, respectivamente), dieta 100% concentrado;

Tratamento 2 – núcleo peletizado + milho grão inteiro (proporção 15 e 85%, respectivamente) + silagem de capim Mombaça, dieta com 85% concentrado e 15% volumoso;

Tratamento 3 – soja grão inteiro + milho grão inteiro (proporção 15 e 85%, respectivamente), dieta 100% concentrado;

Tratamento 4 – soja grão inteiro + milho grão inteiro (proporção 15 e 85%, respectivamente) + silagem de capim Mombaça, dieta com 85% concentrado e 15% volumoso;

Foi utilizado suplemento mineral em doses diárias de 90 g animal⁻¹ mais inclusão de 10 g animal⁻¹ de virginiamicina para as dietas com grão de soja integral a fim de atender as

exigências de minerais e fornecer mesma quantidade de aditivo das dietas com núcleo peletizado. Ambos eram ofertados no cocho misturado na ração.

Utilizou-se delineamento experimental em quadrado latino 4 x 4 (quatro animais com quatro dietas) com arranjo fatorial 2 x 2 (duas fontes de proteína, núcleo peletizado ou soja grão inteiro cru, com ou sem volumoso). A composição dos ingredientes experimentais e dietas estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Composição bromatológica dos ingredientes experimentais

Variável, g kg ⁻¹ MS	Milho grão	Núcleo peletizado	Soja grão	Silagem
MS, MN ¹	873,3	882,4	904,3	324,3
PB	73,8	346,4	320,0	41,5
FDNcp	93,80	201,2	142,6	734,9
FDA	72,3	126,0	76,4	410,6
PIDN	3,6	5,2	22,4	15,6
PIDA	1,1	1,4	2,1	0,6
Hemicelulose	26,4	132,2	80,6	336,6
Celulose	63,5	75,5	52,10	248,7
EE	33,1	16,0	238,8	17,3
Lignina	13,8	14,4	49,7	91,1
Cinza	14,6	35,8	53,7	84,6
CT	878,4	601,6	387,4	856,6
CNF	759,0	393,9	200,5	65,6
NDT	775,3	411,2	1014,2	471,2

¹MN- Matéria natural. MS – Matéria Seca; PB – Proteína Bruta; FDNc - Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinza; FDA – Fibra em detergente ácido; PIDN – Proteína Indigestível em Detergente Neutro; PIDA – Proteína Indigestível em Detergente Ácido; CT - Carboidratos Totais; CNF - Carboidratos Não Fibrosos; EE - Extrato Etéreo; NDT - Nutrientes Digestíveis Totais (NRC, 2001).

Tabela 3. Proporção de ingredientes e composição das dietas experimentais

Variáveis	Núcleo peletizado		Soja grão	
	Com Silagem	Sem Silagem	Com Silagem	Sem Silagem
Milho grão	725,00	850,00	725,00	850,00
Soja grão	-	-	125,00	150,00
Núcleo peletizado	125,00	150,00	-	-
Silagem	150,00	-	150,00	-
Composição química (g kg ⁻¹ de MS)				
MS, g kg ⁻¹ MN	792,1	874,7	794,8	878,0
PB	112,3	114,7	109,0	110,7
EE	29,7	30,6	56,4	64,0
PIDN	6,1	4,9	8,1	18,8
PIDA	1,2	1,4	1,2	1,2
FDNcp	203,4	109,9	196,1	101,1
FDA	129,8	80,4	123,6	72,9

CNF	609,4	704,2	585,2	675,2
Hemicelulose	86,2	42,3	79,7	34,5
Cinzas	27,8	17,8	30,0	20,5
CT	840,5	836,9	813,8	804,8
NDT	684,2	720,7	759,5	811,1

MS – Matéria Seca; PB – Proteína Bruta; EE - Extrato Etéreo; PIDN - Proteína insolúvel em detergente neutro; PIDA – Proteína insolúvel em detergente ácido; FDNcp - Fibra em Detergente Neutro corrigido para Cinza e Proteína; CNF - Carboidratos Não Fibrosos; CT – Carboidratos totais; NDT - Nutrientes Digestíveis Totais (NRC, 2001).

Antes do período experimental os animais foram pesados e tratados contra endo e ectoparasitas, e identificados por meio de brinco numerado. O experimento teve duração de 80 dias com quatro períodos experimentais de 20 dias cada. Em cada período experimental os animais foram adaptados às dietas por 15 dias com mais cinco dias de coletas experimentais. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia às 08:00 e 16:00 horas. As sobras foram coletadas e pesadas diariamente, sempre pelo horário da manhã, antes do fornecimento da alimentação, realizando-se o ajuste do fornecimento para permitir 5% de sobra.

Do 16º ao 20º dia foram coletadas diariamente amostras das dietas oferecidas e das sobras, bem como das fezes (200 g animal⁻¹) para determinação do consumo e digestibilidade aparente das dietas. No 19º dia foi realizada a coleta de líquido ruminal e no 20º dia foram realizadas as coletas de sangue e em seguida feita a pesagens dos animais.

As amostras de fezes coletadas foram congeladas e, posteriormente, homogeneizadas e pré-secas em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C, moídas em moinho tipo faca com peneiras de crivos de 1 mm para análise químicas e a 2 mm para estudo de digestibilidade. Para determinar a produção total de fezes foi utilizado o indicador externo dióxido de titânio (TiO₂) em doses diárias de 10 g animal⁻¹. O indicador foi ofertado durante 11 dias consecutivos com três dias de coletas, o indicador foi depositado diretamente no rúmen via cânula ruminal. As coletas de fezes foram realizadas nos dias 16º a 18º do ciclo, diretamente do reto dos animais, e as amostras foram armazenadas em saco plástico devidamente identificados.

A produção fecal (PF) foi determinada com uso da fórmula: $PF \text{ (kg MS}^{-1} \text{ dia}^{-1}) = (\text{consumo do indicador} / \% \text{ indicador nas fezes}) * 100$. Já o cálculo para o coeficiente de digestibilidade aparente (DA) dos nutrientes foi realizado pela fórmula, $DA = 1 - [(\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente ingerido}]$.

Nas amostras de alimento fornecido, sobras e fezes foram quantificados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), seguindo metodologias recomendadas pela AOAC (2005). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos com uso da fórmula: $\%CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, e os carboidratos não-fibrosos com a equação: $\%CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$ (Sniffen et al., 1992).

Foram coletadas amostras de líquido ruminal para determinar o comportamento do pH e N-NH₃ ruminal às 0, 2; 4 e 8 horas após o arraçoamento matinal totalizando quatro coletas. Foram coletadas 50 mL de líquido ruminal, este filtrado por camada tripla de tecido de algodão, obtendo-se uma amostra de fluído ruminal, que imediatamente foi submetida à avaliação do pH, por intermédio de potenciômetro digital calibrado. A fase sólida do conteúdo ruminal que permaneceu no tecido após a filtragem foi devolvida ao rúmen. Uma alíquota de 50 mL foi encaminhada para laboratório para análise de N-NH₃ seguindo a metodologia da AOAC (2005).

Já para determinar os parâmetros sanguíneos foram colhidas amostras de sangue de cada animal, através de punção da veia jugular, empregando-se tubos a vácuo (Vacutainer®) imediatamente antes do arraçoamento matinal dos animais. As amostras de sangue foram mantidas refrigeradas e conduzidas ao Laboratório de Bioquímica do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (PPGCat) da UFT, onde foram centrifugadas a 4000 x g, por 20 minutos para separação do plasma e do soro. Em seguida foram acondicionadas em

Eppendorfs[®], identificadas e congeladas à -20°C até o momento das análises. Os indicadores sanguíneos analisados foram: triglicerídeos, colesterol total, proteína total, ureia, albumina, aspartato aminotransferase (AST), alanina transaminase (ALT), creatinina e glicose, com uso kits comerciais (Labtest Diagnóstica S.A.[®], Lagoa Santa, MG), em analisador bioquímico automático (espectrofotômetro) marca Bioplus[®], modelo Bio- 2000 IL-A.

As variáveis foram testadas quanto à normalidade Shapiro-wilk e homogeneidade de variâncias pelo teste Bartlett, e posteriormente submetidos à análise de variância sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey com $\alpha = 0,10$.

Para as variáveis de consumo, digestibilidade e parâmetros sanguíneos o modelo matemático foi representado por:

$$\gamma_{ijkl} = \mu + A_i + P_j + G_k + V_1 + G_k \cdot V_1 + \epsilon_{ijk}$$

em que: γ_{ijkl} = variável dependente, observação do animal i, no período j, recebendo o tratamento l; μ = média geral; A_i = efeito do animal i; P_j = efeito do período j; G_k = efeito do fator 1 k; V_1 = efeito do fator 2 l; $G_k \cdot V_1$ = efeito da interação entre os fatores; ϵ_{ijkl} = erro experimental residual.

Para as variáveis pH e N-NH₃ no líquido ruminal foi feito à subdivisão de parcelas experimentais de acordo com os tempos de amostragem. Verificou-se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade para estas variáveis, e observou-se os dados de pH e N-NH₃ não se comportaram dentro da normalidade e homocedasticidade, de forma que os mesmos foram transformados utilizando-se a equação: $\sqrt{x+1}$. Para estes dados foram testados os efeitos dos tratamentos, dos tempos de coleta após alimentação (horas) e da interação tratamento x tempo de coleta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre as fontes de proteína e a inclusão ou não de volumoso sobre as variáveis de CMS e de nutrientes ($P>0,01$) (Tabela 4).

Quando expressos em $\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ e peso metabólico o CMS foi influenciado ($P<0,10$) pela fonte de proteína e volumoso de forma independente, com maior CMS para a dieta com pellet em relação à dieta com grão de soja, com médias de 13,57 e 9,91 $\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, respectivamente (Tabela 4). Conforme pode ser observado na Tabela 3, o grão de soja foi eficiente em manter o teor de proteína bruta na dieta quando utilizado na mesma proporção que o núcleo peletizado, porém, por apresentar elevado teor de extrato etéreo, o grão eleva o aporte energético da dieta. Desta forma, acredita-se que a redução no CMS em kg pode estar relacionada à maior quantidade de extrato etéreo, com médias de 6,02 e 3,01 $\text{g kg}^{-1} \text{ MS}$, respectivamente, para as dietas com grão de soja e núcleo peletizado (Tabela 2). O CMS pode ter reduzido em função do maior aporte de lipídios na dieta, o que provoca aumento dos teores de metabólitos energéticos no sangue, ativando assim o centro de saciedade que se localiza no hipotálamo inibindo a fome (OLIVEIRA et al, 2007). Contudo, deve-se ressaltar que quando o CMS foi corrigido para o peso vivo o efeito não foi detectado.

Tabela 4 – Consumo de matéria seca e nutrientes por bovino alimentados com dietas contendo diferentes fontes de proteína (núcleo peletizado ou soja grão) e com ou sem presença de volumoso.

Variáveis	Núcleo peletizado		Soja grão		Média	EPM	Probabilidade		
	Com Silagem	Sem Silagem	Com Silagem	Sem Silagem			FP	VOL	FPxVOL
CMS									
$\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$	14,66	12,49	12,28	7,54	11,74	1,00	0,04	0,05	0,40
$\text{g kgPV}^{-1} \text{ dia}^{-1}$	20,92	16,44	17,58	11,69	16,70	1,51	0,11	0,05	0,74
PM	107,45	86,35	90,21	58,83	85,71	7,58	0,08	0,05	0,64
PB									
$\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$	1,55	1,46	1,25	0,94	1,30	0,18	0,15	0,45	0,68
% PV	0,22	0,19	0,18	0,15	0,18	0,02	0,28	0,44	0,95
PM	11,37	10,13	9,25	7,44	9,54	1,31	0,24	0,44	0,88
FDN									
$\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$	6,14	3,66	5,76	2,53	4,52	0,38	0,21	<0,01	0,51
% PV	0,87	0,48	0,81	0,38	0,64	0,043	0,27	<0,06	0,77
CNF									

kg animal ⁻¹ dia ⁻¹	7,94	4,88	7,31	2,63	5,69	0,30	0,01	<0,01	0,11
% PV	1,13	0,64	1,06	0,40	0,81	0,068	0,15	<0,01	0,43
EE									
kg animal ⁻¹ dia ⁻¹	0,23	0,31	0,22	0,20	0,24	0,032	0,23	0,57	0,32
% PV	0,034	0,041	0,033	0,032	0,035	0,004	0,47	0,66	0,54
NDT									
kg animal ⁻¹ dia ⁻¹	10,77	8,32	8,06	7,68	8,71	1,09	0,32	0,40	0,53
PM	80,00	59,67	60,58	57,02	64,32	7,06	0,32	0,28	0,43

CMS – consumo de matéria seca; PM – peso metabólico; PB – proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro; CNF – carboidratos não fibrosos; EE – extra etéreo; NDT – nutriente digestível total; FP – fonte proteica; VOL – volumoso; FPxVOL – interação entre fonte proteica versus volumoso; g kgPV⁻¹ dia⁻¹ – gramas por kg de peso vivo por dia; EPM – erro padrão da média; % PV – percentual do peso vivo .

De forma semelhante, Barletta et al. (2015) e Consolo et al. (2017) ao trabalharem com três níveis (80; 160 e 240 g kg⁻¹ na MS) de inclusão de grão de soja na dietas para vacas em lactação e novilhos Nelore, observaram redução no CMS de 5,93 e 8,68%, respectivamente, para as dietas com 240 g kg⁻¹ de inclusão de grão de soja em comparação a dieta controle, devido ao maior teor de extrato etéreo das dieta com grão de soja.

A inclusão de volumoso a dieta aumentou o CMS (P<0,10) (Tabela 4). Esse comportamento pode ser explicado a redução na densidade energética da dieta quando houve inclusão de silagem de capim Mombaça. Desta forma, os animais elevaram o CMS para manter o atendimento de suas exigências nutricionais (GALYEAN & HUBBERT, 2012).

O consumo de proteína bruta (CPB) não foi influenciado (P>0,10) pelas fontes de proteína ou pela inclusão de volumoso. As dietas foram formuladas para serem isoproteica não sendo esperado efeito no CPB. Embora tenha havido alteração no CMS, é possível que a seleção dos componentes proteicos da dieta pelos animais tenha mantido o CPB estatisticamente semelhante.

O maior consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) para as dietas com inclusão de volumoso (P<0,1) é justificado pelo maior teor de FDN na silagem, 734,8 g kg⁻¹ de FDNcp, aumentando o teor de FDN nessas dietas em relação às dietas sem silagem, 199,75 e 105,5 g kg⁻¹ de MS, respectivamente. O objetivo da inclusão de volumoso na dieta é

exatamente o aumento da fração de fibra fisicamente efetiva. O CFDN não foi influenciado pelas fontes de proteína ($P>0,1$).

As dietas com grão de soja apresentaram menor CCNF em relação a dieta com núcleo ($P<0,10$), com médias de 4,97 e 6,41 kg dia⁻¹, respectivamente, o que pode ser explicado pelo menor teor de CNF no grão de soja (200,5 g kg⁻¹ MS) em comparação ao núcleo (393,9 g kg⁻¹ MS) aliado ao menor CMS da dieta contendo grão de soja.

O consumo de extrato etéreo (CEE) não foi alterado pela fonte de proteína ou pela inclusão de volumoso na dieta ($P>0,10$), com média de 0,24 kg dia⁻¹. A semelhança na ingestão de EE, apesar das diferenças na composição desse nutriente entre as dietas com núcleo (3,01 g kg⁻¹ MS) e grão de soja (6,02 g kg⁻¹ MS), resulta da redução no CMS para as dietas com grão de soja.

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) não foi influenciado ($P>0,10$) pela fonte de proteína ou presença de volumoso, com média de 8,71 kg dia⁻¹, indicando que os animais alteraram a ingestão de MS para atendimento das exigências nutricionais (Tabela 4). A dieta com grão de soja, ainda que tenha provocado redução no CMS, permitiu similar CPB e energia indicando seu potencial para manutenção do desempenho dos animais e uso em dietas de confinamento. A potencial redução no CMS aliada ao menor custo do grão de soja podem ser fatores para redução dos custos de produção para dietas de alto grão.

A digestibilidade da matéria seca e dos demais nutrientes não foi alterada pela fonte de proteína ($P>0,10$) (Tabela 5), indicando semelhança no aproveitamento das dietas independentemente do uso do grão de soja e inclusão de volumoso. A digestibilidade da matéria seca demonstrou resultados próximos aos encontrados por Cunha (2016) e Santana et al. (2015), que ao avaliarem o fornecimento da dieta de milho inteiro sem inclusão de volumoso para tourinhos machos de origem leiteira em confinamento encontraram valores médios de 61,7% e 58,2%, respectivamente.

De forma semelhante, em dietas nas proporções de 60:40 concentrado e volumoso, Bassi et al. (2012) não encontram diferença na digestibilidade da MS, PB e FDN ao avaliarem a inclusão de grão de soja inteiro na dieta de novilhos zebuínos, com médias de 64%, 65,9% e 48,9%, respectivamente. Assim como, Naves et al. (2015) também não verificaram diferença na digestibilidade da MS, PB, FDN e CNF ao incluir grão de soja integral em relação à dieta controle na alimentação de vacas leiteiras recebendo dieta com 50% de silagem de milho, com médias 71%, 69,2%, 59,1%, 88% e 72,1%, 74,1%, 61,1%, 88,2% respectivamente.

Tabela 5 – Coeficiente de digestibilidade de nutrientes de bovinos alimentados com dietas contendo núcleo peletizado ou soja grão, com ou sem presença de volumoso

Variáveis	Núcleo		Soja grão		Média	EPM	FP	VOL	FPxVOL
	Com Silagem	Sem Silagem	Com Silagem	Sem Silagem					
DMS	0,54	0,53	0,57	0,64	0,57	0,067	0,50	0,74	0,66
DPB	0,50	0,43	0,49	0,53	0,49	0,080	0,69	0,92	0,62
DFDN	0,83	0,61	0,82	0,73	0,75	0,019	0,09	0,001	0,05
DEE	0,41	0,34	0,44	0,58	0,44	0,048	0,09	0,64	0,17
DCNF	0,55	0,70	0,57	0,88	0,67	0,048	0,19	0,01	0,28
DCT	0,54	0,61	0,57	0,78	0,63	0,043	0,15	0,07	0,29
NDT, %	73,75	63,38	66,11	94,65	74,47	4,070	0,08	0,16	0,01

DMS – Digestibilidade da Matéria Seca; DPB – Digestibilidade da Proteína Bruta; DFDN – Digestibilidade da Fibra em Detergente Neutro; DEE – Digestibilidade do Extra Etéreo; DCNF - Digestibilidade dos Carboidratos Não Fibrosos; DCT – Digestibilidade dos Carboidratos Totais; DNDT - Digestibilidade nitrogênio digestíveis totais; FP – Fonte de proteína; VOL – Volumoso; FP x VOL - Interação entre fonte de proteína e volumoso; EPM – Erro padrão da média.

A dieta com grão de soja apresentou maior digestibilidade do EE ($P < 0,10$) em relação à dieta com núcleo, 0,51 e 0,37, respectivamente (Tabela 5). Naves et al. (2015) também

observaram aumento na digestibilidade do EE para as dietas com grão de soja em relação as dietas controle, com médias de 85,53% e 76,8%, respectivamente.

A digestibilidade dos carboidratos não fibrosos e dos carboidratos totais da dieta foi influenciada ($P < 0,10$) pela inclusão de volumoso, havendo maior aproveitamento para as dietas sem volumoso (Tabela 5). Frequentemente maior digestibilidade de carboidratos é observada em grãos em comparação à volumosos, estes últimos apresentam em sua composição maior quantidade de componentes de baixa digestibilidade ou indigestíveis, enquanto os grãos apresentam como principal componentes em carboidratos o amido e a hemicelulose que têm maior taxa de degradação. Cunha (2014) encontrou menor digestibilidade dos carboidratos não fibrosos para as dietas com inclusão de 3,16% de inclusão de bagaço de cana de açúcar em dieta de alto grão em relação a dietas sem volumoso, com médias de 75 e 84%, respectivamente.

Houve interação entre fonte de proteína e a inclusão de volumoso para a digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN) ($P < 0,10$) (Tabela 5). A DFDN foi semelhante para a dieta com grão de soja com ou sem inclusão de volumoso com média de 0,77. Para as dietas com núcleo peletizado o tratamento com inclusão de volumoso teve maior digestibilidade, 0,83, quando comparado à deita sem volumoso, 0,61.

Segundo Patra e Yu (2013), fontes lipídicas podem influenciar de forma negativa a digestibilidade da FDN e MS. No presente estudo tal efeito não ocorreu, certamente em função do teor de extrato etéreo final das dietas, com média de 4,51% de EE. De acordo com Berchielli et al. (2011) pode-se utilizar de 60 g kg⁻¹ de MS até 70 g kg⁻¹ de MS de EE na dieta de ruminantes sem produzir efeitos tóxicos as bactérias gram-positivas ou impermeabilização da fibra (SULLIVAN et al. 2004). Outro fator que pode ter contribuído para manutenção na digestibilidade dos nutrientes nas dietas com grão de soja foi o fornecimento do grão na forma inteira, que possivelmente reduziu o efeito da gordura sobre a

digestibilidade devido a degradação mais lenta dos lipídios no ambiente ruminal pelo processo de biohidrogenação (MEDEIROS, GOMES, BUNGENSTAB, 2015).

Houve interação entre a fonte de proteína e a inclusão de volumoso para os nutrientes digestíveis totais (NDT) ($P < 0,10$) (Tabela 5). O NDT foi semelhante para as dietas com núcleo proteico, com ou sem inclusão de volumoso, apresentando média de 68,56% (Tabela 6), valor próximo aos obtidos por Cunha (2016) e Santana et al. (2015) em que fornecendo dieta de milho inteiro sem volumoso para tourinhos de origem leiteira em confinamento, obtiveram médias de 64,27% e 63,07% de NDT, respectivamente.

Tabela 6– Desdobramento da interação entre fonte de proteína e volumoso para os nutrientes digestíveis totais

Tratamentos	Nutrientes digestíveis totais, %			
	Fonte proteica			Média
		Núcleo	Grão de Soja	
Inclusão de volumoso	Com Silagem	73,75 Aa	66,11 Ba	69,93
	Sem Silagem	63,38 Ab	94,65 Aa	79,01
	Média	68,56	80,38	74,42

*Médias seguidas de letras distintas (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna) diferem entre si a 10% de significância.

Nas dietas com grão de soja maior teor de NDT foi observado para as dietas sem silagem em relação às dietas com silagem, com média de 94,5 e 66,11%, Tabela 6. O resultado do presente estudo pode ser explicado pela maior digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, 88% vs. 57%, e carboidratos totais, 78% vs. 57%, para as dietas com grão de soja sem silagem e com silagem, respectivamente, já que a digestibilidade dos nutrientes totais é reflexo dos nutrientes. Além disso, o maior teor de EE e a maior digestibilidade desse nutriente nas dietas com grão de soja em relação as dietas com núcleo devem ter contribuído para o maior percentual de NDT na dieta com grão de soja sem silagem.

Os dados demonstram que o uso do grão de soja inteiro em substituição ao núcleo peletizado em dietas de alto grão permiti a manutenção do consumo de proteína, pelo semelhante teor de proteína que este ingrediente apresenta quando comparado aos núcleos comerciais para este tipo de dieta. Além disso, pelo seu valor energético, conferido em função do conteúdo de extrato etéreo, o grão de soja melhora o valor energético da dieta permitindo semelhante consumo de energia quando comparado à dieta convencional.

O pH e o nitrogênio amoniacal ruminal não foram alterados ($P>0,10$) pela interação da fonte de proteína e o horário de coleta, ou uso de volumoso e horário de coleta, ou a interação entre fonte de proteína e uso de volumoso (Tabela 7).

Tabela 7 – Potencial hidrogeniônico (pH) e nitrogênio amoniacal (N-NH₃) do líquido ruminal de bovinos alimentados com dietas contendo núcleo peletizado ou soja grão, com ou sem presença de volumoso em diferentes tempos após a alimentação

Tempo	Núcleo		Soja grão		Médias	EPM
	Com Silagem	Sem Silagem	Com Silagem	Sem Silagem		
pH						
0	6,19	5,60	6,35	5,65	5,93	
2	6,31	5,81	6,25	5,87	6,06	
4	5,62	6,03	6,15	5,85	5,91	0,13
8	6,04	5,74	6,15	5,63	5,89	
Média	6,04	5,79	6,22	5,75	5,94	
P	FP	VOL	T	TxFP	TxVOL	
	0,74	0,10	0,18	0,85	0,62	0,94
N-NH ₃ , mg dL ⁻¹						
0	4,78	7,02	5,02	7,18	6,00	
2	7,71	6,87	4,18	7,90	6,66	
4	4,33	4,80	3,68	6,73	4,88	0,37
8	1,95	5,43	2,67	4,04	3,52	
Média	4,69	6,03	3,88	6,46	5,26	
P	FP	VOL	T	TxFP	TxVOL	
	0,92	0,40	0,15	0,54	0,83	0,82

0 – Coleta imediatamente antes da refeição; 2 – Coleta as 2H após refeição; 4 – Coleta as 4H após refeição; 8 – Coleta as 8H após a refeição. pH - Potencial hidrogeniônico; FP – Fonte de proteína: núcleo peletizado ou soja grão; VOL – com ou sem volumoso na dieta; T – Tempo; TxFP – interação entre tempo e fonte de proteína; TxVOL - Interação entre tempo e volumoso; FPxVOL – Interação entre fonte de proteína e volumoso. NH₃ - Nitrogênio amoniacal; CV – Coeficiente de variação; EPM – Erro padrão da média.

As dietas com volumoso tiveram pH médio maior que aquelas sem volumoso ($P=0,10$), 6,13 e 5,77, respectivamente. Dietas ricas em carboidratos não estruturais são rapidamente fermentadas no rúmen, produzindo altas quantidade de ácidos graxos voláteis (AGV) e ácido láctico, que reduzem o pH ruminal (OWENS et al., 1998). A acidose ruminal subaguda é definida como períodos de pH ruminal moderadamente deprimido, de cerca de 5,5 a 5,0, e são associados a laminite e a outros problemas de saúde, resultando em diminuição da produção (KRAUSE; OETZEL, 2006). O fornecimento dos grãos inteiros é uma estratégia para melhorar a efetividade das dietas e reduzir a disponibilidade de carboidratos rapidamente fermentáveis, porém as dietas sem volumoso apresentam quantidade de fibra efetiva ainda abaixo do recomendado para bovinos, desta forma a inclusão mínima de fibra efetiva em dietas de alto grão deve ser de 20% da MS (NRC, 1996, apud CUNHA, 2019).

Valores de pH de 5,9 a 7,0 ajudam a otimizar a taxa de fermentação ruminal (CONSOLO et al., 2017), enquanto a rápida fermentação de açúcares e amido pode promover maior acúmulo de AGV no rúmen e maior produção de propionato (RIBEIRO et al., 2015). A inclusão de 15% de volumoso na dieta, além de reduzir o aporte de carboidrato não fibrosos no rúmen (Tabela 4), pode ter influenciado a atividade de ruminação pelos animais. Dentre outros fatores, o processo de salivacão colabora para a regulação do pH ruminal (RIVEIRA et al., 2010), pois a maior atividade mastigatória promove aumento na produção de saliva e com maior produção de solução tampão (WEISS et al., 2017).

A semelhança das concentrações pH e $N-NH_3$ no líquido ruminal para os tempos avaliados (0; 2; 4; 8 horas) pode estar relacionada ao consumo lento de alimento ao longo do dia, não sendo consumida a ração em grande quantidade logo de imediato quando oferecida, de forma que as dietas não foram capazes de promover variação drásticas de pH e $N-NH_3$.

O valor médio de nitrogênio amoniacal foi de 5,26 mg dL^{-1} ($P>0,10$). As concentrações de $N-NH_3$ presente no líquido ruminal têm grande importância para o

microbioma ruminal em especial bactérias celulolíticas que utilizam amônia para síntese de proteína microbiana. Os resultados demonstram que a oferta de soja grãos em substituição ao núcleo peletizado não prejudicou as concentrações de nitrogênio amoniacal, permitindo mesma condição de crescimento microbiano em ambas as dietas.

Os valores obtidos no presente estudo para concentração de N-NH₃ foram suficientes para manutenção do crescimento bacteriano, conforme o valor mínimo citado por Preston (1986), de 5 mg dL⁻¹. Para Satter e Syter (1974), as concentrações de N-NH₃ devem estar entre 5 a 8 mg dL⁻¹ para otimizar a eficiência de crescimento microbiano. As concentrações de N-NH₃ no rúmen estão diretamente associadas à velocidade de introdução e liberação das fontes nitrogenadas no rúmen, assim como à sua transformação em proteína microbiana, o que é resultado da sincronia de demais nutrientes que compõem as estruturas celulares dos microrganismos (OLIVEIRA et al., 2009).

A creatinina presente nos parâmetros sanguíneos, indica eficiência na transformação da fosfocreatina em músculos (BONILHA et al., 2015). Porém, níveis altos de creatinina presente no sangue indicam deficiência na funcionalidade renal, pois sua excreção é realizada por via renal, não sendo absorvida e nem aproveitada pelo organismo (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2003). No presente trabalho não houve diferença na concentração de creatinina entre dietas o que não sugere comprometimento das funções renais, P<0,10 (Tabela 8). Além disso, a creatinina plasmática não é um teste confiáveis para o diagnóstico de doenças renais, devido a ampla variação na taxa de filtração glomerular (SANTANA et al., 2015; FINCO,1997).

As concentrações séricas de triglicerídeos também não foram alteradas (P>0,10) pelas dietas experimentais (Tabela 8), com média de 20,59 mg dL⁻¹. Não houve efeito para as concentrações de aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) (Tabela 8). Esses resultados mostram status nutricional energético e proteico semelhante para os

animais submetido à diferentes dietas, indicando que não houve sobrecargas nas funções hepáticas dos animais. Segundo Gandra et al. (2009), elevadas concentrações de AST indicam intensa atividade no metabolismo hepático dos nutrientes e são indicadoras de lesões no fígado (MEYER et al., 1992), o que não foi verificado neste trabalho. Lesões hepáticas podem culminar em abscessos hepáticos causando prejuízos de forma direta ou indiretamente, seja por comprometer o ganho de peso do animal, seja pelo descarte do fígado ou até mesmo causando a morte do animal, pois de acordo com Brink et al. (1990) bovinos acometidos com abscesso hepático podem ter seu ganho de peso reduzido em até 11% e conversão alimentar afetada em 9,7%.

Tabela 8 – Parâmetros sanguíneos de bovinos alimentados com dietas contendo núcleo peletizado ou soja grão, com ou sem presença de volumoso

Variáveis	Núcleo		Soja grão		Média	EPM	FP	VOL	FPxVOL
	Com Silagem	Sem Silagem	Com Silagem	Sem Silagem					
Pt, g dL ⁻¹	8,79	9,10	7,30	7,82	8,25	0,57	0,13	0,62	0,89
Alb, g dL ⁻¹	4,83	4,45	4,52	4,20	4,50	0,28	0,51	0,42	0,94
Crt, mg dL ⁻¹	0,27	0,25	0,20	0,20	0,23	0,03	0,24	0,80	0,80
Glc, mg dL ⁻¹	43,62	56,12	71,75	46,25	54,43	2,76	0,05	0,14	0,002
Cl _t , mg dL ⁻¹	119,12	86,0	149,62	124,62	119,8	10,18	0,05	0,09	0,78
Tgl, mg dL ⁻¹	16,75	26,12	20,25	19,25	20,59	1,94	0,56	0,17	0,10
AST, UI L ⁻¹	25,50	26	32,5	27,86	27,96	2,61	0,27	0,59	0,51
ALT, UI L ⁻¹	8,50	6,75	8,50	7,50	7,81	0,63	0,69	0,17	0,69
UR mg dL ⁻¹	31,37	21,00	20,25	23,25	29,96	5,06	0,55	0,62	0,38

Pt - Proteína; Alb - Albumina; Crt - Creatinina; Glc - Glicose; Cl_t - Colesterol total; Tgl – Triglicerídeos; AST - Aspartato aminotransferase; ALT – Alanina amitransferase; UR – Ureia. FP – Fonte de proteína; VOL – Volumoso; FPxVOL – Interação entre fonte de proteína e volumoso.

A dieta com grão de soja elevou em 33,7% os níveis plasmáticos de colesterol em relação a dieta com núcleo (P<0,10). Consolo et al. (2017) observaram aumento linear para a concentrações de colesterol com inclusão de 24% de grão de soja na dieta. A maior concentração de colesterol nos parâmetros sanguíneos nos animais alimentados com grão de soja deve-se ao maior teor de EE das dietas com grão de soja, o que pode ter ocorrido foi o aumento na digestão da gordura e maior produção de ácidos biliares os quais auxiliam no

processo de quebra do EE (MCDONALD et al., 2010), o que pode, ao final do processo, aumentar as lipoproteínas com aumento do colesterol sanguíneo.

Segundo Fernandes et al. (2012), a concentração plasmática de colesterol está intrinsecamente relacionada com o metabolismo energético dos ruminantes, sendo o colesterol um álcool policíclico de cadeia longa, encontrado presente nas membranas das células e transportando pelo plasma sanguíneo, formado a partir do fígado pelos alimentos ricos em gorduras, tem papel fundamental para o transporte das vitaminas A, D e K e com função endócrina, produzindo importantes hormônios para o metabolismo do animal apresentando interação positiva para glicose, através da ação da insulina no tecido adiposo (MEDEIROS; GOME; BUNGENSTAB, 2015).

Não houve efeito para as concentrações de ureia plasmática ($P > 0,10$) entre fonte de proteína e volumoso no presente estudo, com média de $29,96 \text{ mg dL}^{-1}$, valor acima do recomendado por Fraser (1997) entre 7,8 a $24,6 \text{ mg dL}^{-1}$. A ureia é um dos metabólitos utilizados para mensurar o nível de proteína na dieta, além desempenho renal, sendo um indicador sensível e imediato da ingestão de proteína (GONZÁLES E SCHEFFER, 2003). Segundo Kaneko et al. (1997), dietas com menos de 10% de proteína podem levar a diminuição dos níveis proteicos no sangue, assim no presente trabalho pode ser observado que as dietas ofertadas obtiverem teores de proteínas suficientes para atender à exigência dos animais.

A concentração de glicose sofreu interação ($P < 0,10$) entre fonte de proteína e volumoso (Tabela 9). Nas dietas com núcleo a concentração de glicose foi semelhante com ou sem inclusão de silagem, com média de $49,87 \text{ mg dL}^{-1}$. Por outro lado, a concentração de glicose nas dietas com grão de soja foi maior para a dieta com volumoso em relação as dietas sem volumoso, $71,75 \text{ vs. } 46,25 \text{ mg dL}^{-1}$. Porém, todas as concentrações de glicose se

mostraram dentro dos valores considerados normais para a espécie bovina, 42,1 a 74,5 mg dL⁻¹ (Fraser, 1997).

Tabela 9 - Desdobramento da interação entre fonte de proteína e volumoso para a concentração de glicose

		Glicose, mg dL ⁻¹		
		Fonte proteica		
		Núcleo	Grão de Soja	Média
Inclusão de volumoso	Com Silagem	43,62 Ab	71,75 Aa	57,68
	Sem Silagem	56,12 Aa	46,25 Ba	51,18
	Média	49,87	59,00	54,43

*Médias seguidas de letras distintas (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna) diferem entre si a 5% de significância.

Os demais metabólitos estudados permaneceram dentro dos padrões considerados normais para bovinos que são de 16,3 - 34,8 mg dL⁻¹ para triglicerídeos (POGLIANI e BIRGEL JUNIOR, 2007); 62,1 - 192,5 mg dL⁻¹ para colesterol; 6,2 - 8,2 g dL⁻¹ para proteína; para albumina os valores estão próximos encontrados de 2,8 - 3,9.

5. CONCLUSÃO

O uso do grão de soja integral como fonte proteica em dietas de alto grão para bovinos reduz o consumo da matéria seca, porém permitiu a manutenção do consumo de nutrientes e energia da dieta sem alterar os níveis de nitrogênio amoniacal e pH do rúmen, além de manter os parâmetros sanguíneos dentro das concentrações normais.

O fornecimento de 15% de silagem em dieta de alto grão para bovinos confinados aumenta o consumo de matéria seca e mantém o consumo de energia da dieta, além de permitir a manutenção do pH ruminal médio acima de 6,0.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G.F.; DEL VALLE, T.A.; PAIVA, P.G.; JESUS, E.F.; BARLETTA, R.V.; GANDARA, J.R.; BETTERO, V.P.; TAKIYA, C.S.; RENNÓ, F.P. Effects of whole raw soybean or whole cottonseed on milk yield and composition, digestibility, ruminal fermentation and blood metabolites of lactating dairy cows. **Animal Production Science**, v.57, n.1, p.122-128, 2016.

ARRIGONI, M. B.; MARTINS, C.L.; SARTI, L. M. N.; BARDUCCI, R. S.; FRANZÓI, M.C.S.; JÚNIOR, L.C.V.J.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F.A.; FACTORI, M.A. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.4, p.539-551, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL – AOAC. Official methods of analysis. Horwitz, W., ed. **AOAC International**, Gaithersburg, MD; Washington, DC, USA, 2005.

BARLETTA, R.V.; RENNÓ, F.P.; GANDRA, J.R.; FREITAS JÚNIOR, J.É. DE.; VERDURICO, L.C.; MINGOTI, R.D.; VILELA, F.G. Desempenho e parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras alimentadas com grão de soja. **Archivos de zootecnia**, v.61, n.236, p.484, 2012.

BARLETTA, R.V.; GANDRA J. R.; FREITAS JUNIOR, J.E; VERDURICO, L.C; MINGOTI, R. D; VP BETTERO, V.P; BENEVENTO, B.C; FG VILELA, F.G; RENNÓ, F.P. High levels of whole raw soya beans in dairy cow diets: digestibility and animal performance. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 2015.

BASSI, M.S.; LADEIRA, M.M.; CHIZZOTTI, M.L.; CHIZZOTTI, F.H.M.; OLIVEIRA, D.M.; NETO, O.R.M.; Carvalho, J.R.R.; Neto, A.A.N. Grãos de oleaginosas na alimentação de novilhos zebuínos: consumo, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.353-359, 2012.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes. Editora:Funep. 2ª Edição, p, 616, 2011.

BONILHA, S. F. M.; CYRILLO, J. N. S. G.; SANTOS, G. P.; BRANCO, R. H.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Feed efficiency, blood parameters, and ingestive behavior. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, p. 1381–1389, 2015.

BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; PULIKANI, R. Adaptation of beef cattle to high concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 13, p. 25-33, 2006.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **indicador da soja esalq/bm&fbovespa – Paranaguá**, 2020. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/soja.aspx>. Acesso em 01 fevereiro de 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento safra brasileira de grãos**, v. 6 - Safra 2018/19 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-69, 2019.

CÔNSOLO, N.R.B.; GANDRA, J.R.; GARDINAL, R.; FREITAS JÚNIOR, J.F.; TAKIYA, C.S.; RENNÓ, F.P.; PEREIRA, A.S.C. Effect of different dietary inclusion levels of whole raw soyabea on ruminal fermentation and nutrient utilization in Nelore steers. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v.26, n. 4, p.311–318, 2017.

CLARK, P.W.; ARMENTANO, L.E. Effectiveness of neutral detergent fiber in whole cottonseed and dried distillers grains compared with alfalfa haylage. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 9, p. 2644, 1993.

CUNHA, M. S.; **Terminação de machos de origem leiteira com dietas de milho ou milheto, inteiro ou moído**. Dissertação de Mestrado, Programa em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, 2016.

CUNHA, R.F.O. **Bagaço de cana-de-açúcar em dieta com milho grão inteiro para terminação de tourinhos Angus x Nelore e Nelore**. Tese de Doutorado, Programa em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, 2014.

CUNHA, G.S.P. **Fibra fisicamente efetiva e parâmetros fecais em confinamentos de bovinos de corte**. Dissertação de Mestrado, Programa em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros – MG, 2019.

DIAS, A. M.; OLIVEIRA, L.B.; ÍTAVO, L.C.V.; MATEUS, R.G.; NOGUEIRA, E. Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta alto grão. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.45-54, 2016.

DILorenzo, N.; DAHLEN, C. R.; DIEZ-GONZALES, F.; LAMB, G. C.; LARSON, J. E.; DICOSTANZO, A. Effects of feeding polyclonal antibody preparations on rumen fermentation patterns, performance, and carcass characteristics of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v.86, n.11, p.3023-3032, 2008.

FERNANDES, S. R.; DE FREITAS, J. A.; SOUZA, D. F.; KOWALSKI, L. H.; DITTRICH, R. L.; ROSSI JÚNIOR, P. AND SILVA, C. J. A. Lipidograma como ferramenta na avaliação do metabolismo energético em ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 18, p. 21-32, 2012.

FINCO, D. R. Kidney function. p.441-484. In: Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Kaneko, J. J.; Harvey, J. W. and Bruss, M. L., ed. Academic Press, San Diego, CA. 1997.

FRASER, C. M. Manual Merck de veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. 7ª ed. Roca, São Paulo. 1997.

FREITAS JR. J. E.; TAKIYA, C. S.; DEL VALLE, T. A.; BARLETTA, R. V.; VENTURELLI, B. C.; VENDRAMINI, T. H. A.; MINGOTI, R. D.; CALOMENI, G. D.; GARDINAL, R.; GANDRA J. R.; BETTERO, V. P.; FERREIRA DE JESUS, E.; OLIVEIRA M. D. S.; RENNÓ F. P. Ruminant biohydrogenation and abomasal flow of fatty acids in lactating cows fed diets supplemented with soybean oil, whole soybeans, or calcium salts of fatty acids. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 9, 2018.

GALYEAN, M.L.; HUBBERT, M.E. Traditional and alternative sources of fiber - roughage values, effectiveness, and concentrations in starting and finishing diets. In: **Plains Nutrition Council Spring Conference**. p.74-97, 2012.

GONÇALVES, J. R.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; LIMA, L.G.; MENDES, C.Q.; FERREIRA, E.M.; Substituição do grão de milho pelo grão de milheto em dietas contendo silagem de milho ou silagem de capim-elefante na alimentação de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2032-2039, 2010.

GONZÁLEZ, L.A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S.; SCHWARTZKOPF-GENSWEINC, K.S.; FERRET, A. Ruminant acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). **Animal Feed Science and Technology**. v. 172, n. 1-2, p. 66 –79, 2012.

GOULARTE, S.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SANTOS, G.T.; ÍTAVO, C.C.B.F.; OLIVEIRA, L.C.S.; TORRES JUNIOR, R.A.A.; BITTAR, C.M.M. Ácidos graxos voláteis no rúmen de vacas alimentadas com diferentes teores de concentrado na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.6, p.1479-1486, 2011

HOOK, S.E.; STEELE, M.A.; NORTHWOOD, K.S.; DIJKSTRA, J.; FRANCE, F.; WRIGHT, A.D.G.; MCBRIDE, B.W. Impact of subacute ruminal acidosis (SARA) adaptation and recovery on the density and diversity of bacteria in the rumen of dairy cows. **Microbiology Ecology**. v.78, n.2, p. 275–284, 2011.

JENKINS, T. C.; WALLACE, R. J.; MOATE, P. J.; MOSLEY E. E. BOARD INVITED REVIEW: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**, v. 86, n. 2, p. 397-412. 2008.

JORGE, J. R. V.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; SILVA, R. R.; ANDRADE, R.V.; PRADO, J. M.; BUBLITZ, E. E. Lipídios em dietas para novilhos holandeses: digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p. 743-753, 2008.

JOSE NETO, A.; MESSANA, J.D.; SALCEDO, Y. T. G.; CASTAGNINO, P.S.; FIORENTINI, G.; RICARDO REIS, A. R.; BERCHIELLI, T.T. Effect of starch level in supplement with or without oil source on diet and apparent digestibility, rumen fermentation and microbial population of Nellore steers grazing tropical grass. **Livestock Science**, v. 202, p. 171-179. 2017.

KANEKO, J.J; HARVEY, J.W; BRUSS, M.L. Clinical biochemistry of domestic animals. San Diego, Academic Press. 1997

KIM, Y.; LOVELIA, L.M.; KIM, E.J.; SUNG, H.G.; BAE, G.; CHO, K.; LEE, C.; LEE, S. Effect of different concentrate diet levels on rumen fluid inoculum used for determination of in vitro rumen fermentation, methane concentration, and methanogen abundance and diversity. **Italian Journal of Animal Science**. v. 17, n. 2, p. 359–367. 2018.

KRAUSE, M. K.; OETZEL, G.R. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. **Animal Feed Science and Technology**. v. 126, p. 215–236, 2006.

LENG, R.A. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research and Review**, v.3, p.277-303, 1990.

MARCONDES, M.I.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, I, M.; PAULINO, P.V.R.; VALADARES, R. F.D.; DETMANN, E. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1313-1324. 2011.

MARQUES, R.S.; CHAGAS, L.J.; OWENS, F.N.; SANTOS, F.A.P. Effects of various roughage levels with whole flint corn grain on performance of finishing cattle. **Journal of Animal Science**. v. 94, n.1, p. 339–348, 2016.

MARTINEAU, R.; BENCHAAAR, C.; PETIT, H. V.; LAPIERRE, H.; OUELLET, D.R.; PELLERIN, D.R.; BERTHIAUME, R. Effects of lasalocid or monensina supplementation on digestion, ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.5714-5725, 2007.

MCDONALD, P; GREENHALGH, J.F.D; MORGAN, C.A; EDWARDS, R; LIAM SINCLAIR, ROBERT WILKINSON. Animal nutrition. 7 ed. Pearson Canada, p. 712, 2010.

MEDEIROS, S.R. de; GOMES, R. da C; BUNGENSTAB, D. J(Ed.). **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, p, 14, 2015.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. Veterinary laboratory medicine: interpretation and diagnosis. Philadelphia, Saunders, p. 350, 1992.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. D. B. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 10, p. 3427-3439, 2009.

NAGARAJA, T. G; LECHTENBERG, K. F. Liver abscess in feedlot cattle. **Veterinary Clinical of North American: Food Animal Practice**, v. 23, n.2, p. 351-369, 2007.
NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. rev. **National Academic Press**. Washington, DC., 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. 7th. Ed. Washington: National Academy Press, p. 242. 1996

NAVES, A. B.; FREITAS JUNIOR, J. E.; BARLETTA, R. V.; GANDRA, J. R.; CALOMENI, G. D.; GARDINAL, R.; TAKIYA, C. S.; VENDRAMINI, T. H. A.; MINGOTI, R. D.; RENNO, F. P. Effect of raw soya bean particle size on productive performance and digestion of dairy cows. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.100, n. 4, p.778-88. 2015.

NAVES, A.B.; BARLETTA, R.V.; GANDRA, J.R.; FREITAS JÚNIOR, J.É.; VERDURICO, L.C.; BENEVENTO, B.C.; MINGOTI, R.D.; RENNO, F.P. Desempenho e perfil plasmático de vacas leiteiras alimentadas com grão de soja integral ou moído performance and plasma profile of dairy cows fed full or processed whole raw soybean in diets. **Archivos de zootecnia**, v.62, n. 240, p. 581, 2015.

NAVES, A.B.; BARLETTA, R.V.; GANDRA, J.R.; FREITAS JÚNIOR, J.É.; VERDURICO, L.C.; BENEVENTO, B.C.; MINGOTI, R.D.; RENNO, F.P. Desempenho e perfil plasmático de vacas leiteiras alimentadas com grão de soja integral ou moído performance and plasma profile of dairy cows fed full or processed whole raw soybean in diets. **Archivos de zootecnia**, v.62, n. 240, p. 581, 2013.

NEUMANN, M.; FIGUEIRA, D.N.; UENO, R.K.; LEÃO, G.F.M.; JUNIOR, J.C.H. Desempenho, digestibilidade da matéria seca e comportamento ingestivo de novilhos holandeses alimentados com diferentes dietas em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n.3, p.1623-1632, 2015.

OLIVEIRA, L. O. F; SALIBA, E. O. S; BORGES, I; GONÇALVES, C. L; FIALHO, M. P. F; MIRANDA, P. A. B. Parâmetros ruminais e síntese de proteína metabolizável em bovinos de corte sob suplementação com proteinados contendo diversos níveis de proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2506-2515, 2009.

OLIVEIRA, L. R.; ASSUNÇÃO, P. M. D.; BARBOSA, F. A. A. M.; Ladeira, M. M.; Silva, P. M. M.; Mascarenhas, G. A.; Snel-Oliveira, V. M.; Oliveira, L. R. Efeito do fornecimento de diferentes fontes de lipídeos na dieta sobre o consumo, a digestibilidade e o N-urético plasmático de novilhos bubalinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.733-738, 2007.

OLIVEIRA, V.S.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R.L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 20, 2013.

OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; Gill, D.R.; Acidosis in Cattle: A Review. **Journal of Animal Science**. v. 76, n.1, p. 275-286, 1998.

PALMQUIST, D. L. Influence of source and amount of dietary fat on digestibility in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 1354-1360, 1991.

PARENTE, R.R.P. **Confinamento e semiconfinamento de novilhas alimentadas com dietas contendo milho inteiro ou moído**. Dissertação de Mestrado, Programa em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, 2019.

PATRA, A. K; YU, Z. Effects of coconut and fish oils on ruminal methanogenesis, fermentation, and abundance and diversity of microbial populations in vitro. **Journal of Dairy Science**, v. 96 n. 3, 2013.

PAULINO, P. V. R.; OLIVEIRA, T. S.; GIONBELI, M. P.; GALLO, S. B. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15, n.2, p.161-172, 2013.

PEDREIRA, M.S.; OLIVEIRA, S.G.; PRIMAVESI, O.; LIMA, M. A.; FRIGHETTO, R.T.S.; BERCHIELLI, T.T.; Methane emissions and estimates of ruminal fermentation parameters in beef cattle fed different dietary concentrate levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.8, p.592-598, 2013.

PENNER, G. B.; BEAUCHEMIN, K. A.; MUTSVANGWA, T. Severity of ruminal acidosis in primiparous Holstein cows during the periparturient period. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n.1, p. 365–375, 2007.

POGLIANE, F. C.; BIRGEL JÚNIOR, E. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 44, p. 373-383, 2007.

PRESTON, T.R. Analytical methods for characterizing In: Feed resources for ruminants. Better utilization of crop residues and by products in animal feeding: research guidelines. 2. A practical manual for research workers. Rome: FAO, p.106, 1986.

RENNÓ, F.P.; CÔNSOLO, N.R.B.; VENTURELI, B.; TAKIYA, C.S. Grão de soja cru e inteiro na alimentação de bovinos: Excreção de grão de soja nas fezes. **Arquivos de zootecnia**, vol. 64, n. 248, p. 332, 2015.

RIBEIRO, K. G.; DETMANN, E.; ZANETTI, D.; MARTINS, P. G. M. A. Effects of roughage sources produced in a tropical environment on forage intake, and ruminal and microbial parameters. **Journal of Animal Science**, v. 93, p.2363–2374, 2015.

RIBEIRO, M. D; PEREIRA, J. C; BETTERO, V.P; QUEIROZ, A.C; COSTA, M. G; LEONEL, F.P. Níveis de concentrado na dieta de bezerros, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 6, p. 1133-1141, 2009.

- RIVERA, R. A.; BERCHIELLI, T.T.; MESSANA, J.D.; VELASQUEZ, P.T.; FRANCO, A. V.M.; FERNANDES, L.B. Fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim-tifton 85 e concentrado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.617-624, 2010.
- ROMAN, J.; JOBIM, C.C.; RESENDE, F.D.; SIQUEIRA, G.R.; FARIA, M.H.; OLIVEIRA NETO, R.A. Performance of finishing beef cattle fed different diets containing whole-crop maize silage or sugarcane silage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.682-689, 2011.
- ROTTA, P. P.; VALADARES FILHO, S. C; ENGLE, T. E; COSTA E SILVA L. F; SATHLER, D. F. T; PRADO, I.N; BONAFE, E. G; ZAWADZKI F; VISENTAINER J. V. The impact of dietary sugarcane addition to finishing diets on performance, apparent digestibility, and fatty acid composition of Holstein × Zebu bulls¹. **Journal of Animal Science**, v. 92, p. 2641–2653, 2014.
- RUSSELL J.B.; WILSON D.B. Why are ruminal cellulolytic bacteria unable to digest cellulose at low pH. **Journal of Dairy Science**. v. 79, p. 1503–1509, 1996.
- SALOMÃO, B.M; VALADARES FILHO, S.C; VILLELA, S.D.J; SANTOS, S.A; COSTA E SILVA L.F; ROTTA P.P. Desempenho produtivo de bovinos alimentados com cana-de-açúcar com diferentes níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.4, p.1077-1086, 2015
- SANTANA NETO, J.A.; OLIVEIRA, V.S.; SANTOS, A.C.P.; VALENÇA, R.L. Distúrbios metabólicos em ruminantes – Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.8, p. 157-186, 2014.
- SANTANA, A. E. M.; NEIVA, J. N. M.; RESTLE, J.; MIOTTO, F.R.C.; SOUSA, L.F.; ARAÚJO, V. L.; PARENTE, R. R. P.; OLIVEIRA, R.A. Productive performance and blood parameters of bulls fed diets containing babassu mesocarp bran and whole or ground corn. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, p. 27-36, 2015.
- SANTANA, M. C. A.; FIORENTINI, G.; MESSANA J. D.; DIAN C, P. H. M.; CANESIN R. C.; REIS R. A.; BERCHIELLI, B. T. T. Different forms and frequencies of soybean oil supplementation do not alter rumen fermentation in grazing heifers. **Animal Production Science**, v. 57, p. 530–538, 2017.
- SATTER, L.D.; SLYTER, L.L.; Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British journal nutrition**, v. 32, p. 199-208, 1974.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOET, P. J.; FOX, D. G. AND RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating Cattle diets: II Carbohydrate 775 and protein availability. **Journal Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, T.A. **Terminação de novilhas em semiconfinamento com grão de milho ou sorgo, inteiro ou moído**. Dissertação de Mestrado, Programa Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, 2016.

SULLIVAN, H. M; BERNARD, J. K; AMOS, H. E; JENKINS, T. C. Performance of Lactating Dairy Cows Fed Whole Cottonseed with Elevated Concentrations of Free Fatty Acids in the Oil. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 3, 2004.

TURGEON, O. A., J.I. Szasz, W. C. Koers, M.S. Davis and K.J. Vander Pol. Manipulating grain processing method and roughage level to improve feed efficiency in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.88, p.284-295, 2010.

UENO, K.R. **Avaliação bioeconômica da cultura do milho (*zea mays* L.) utilizada sob diferentes formas na alimentação de novilhos em confinamento**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava – PR, 2012.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the ruminant**. 2.ed. Cornell University Press, 1994. 476p.

VARGAS JUNIOR, F. M.; SANCHEZ, L. M. B.; WECHSLER, F. S.; BIANCHINI, W.; OLIVEIRA, M. V. M.; SCHMIDT, P. Influence of corn processing provided in the diet on the ruminal dynamics of dairy steer. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.433-440, 2011

VARGAS JUNIOR, F.M. D; SANCHEZ, L.M. B.; WECHSLER, F. S.;BIANCHINI, W.; OLIVEIRA, M.V.M. D. Influência do processamento do grão de milhonadigestibilidade de rações e no desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 2056-2062, 2008.

VENTURELLI B.C.; DE FREITAS JÚNIOR J.E.; TAKIYA C.S.; ARAÚJO A.P.C.; SANTOS M.C.B.; CALOMENI G.D.; GARDINAL R.; VENDRAMINI T.H.A.; RENNÓ F.P. Total tract nutrient digestion and milk fatty acid profile of dairy cows fed diets

containing different levels of whole raw soybeans. **Journal Animal Physiology and Animal Nutrition**. v.99, p. 1149–1160, 2015.

WEISS, C.P; GENTRY, W.W; MEREDITH, C.M; MEYER, B. E; COLE, N. A; TEDESCHI, L. O; MCCOLLUM, F. T; J. S. JENNINGS, J.S. Effects of roughage inclusion and particle size on digestion and ruminal fermentation characteristics of beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 95, p. 1707–1714, 2017

XIN, H. S; SCHAEFER, D. M; LIU, Q. P; AXE, D. E; MENG, Q. X. Effects of Polyurethane Coated Urea Supplement on *In vitro* Ruminal Fermentation, Ammonia Release Dynamics and Lactating Performance of Holstein Dairy Cows Fed a Steam-flaked Corn-based Diet. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. v. 23, n. 4, p. 491 – 500, 2010.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS - SISBIB
REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFT (RIUFT)



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICIZAÇÃO DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES NA
BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (BDTD/UFT)

IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE MATERIAL

Tese Dissertação Trabalho de conclusão de mestrado Relatório ou trabalho de pós-doutoramento

IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR E DO DOCUMENTO

Autor	Daniel Henrique Souza Tavares						
RG	1451234	Órgão expedidor	SSP	UF	TO	CPF	002.833.872-38
E-mail	danielhenrique.daniel@gmail.com		Telefone			Celular	63 992494559
Campus universitário	EMVZ	Colegiado	Zootecnia			Setor	
Orientador	Vera Lúcia de Araújo Bozorg			Vinculado à IES			
Título	Diestabilidade e parâmetros ruminais de bovinos recebendo dietas de alto grão com grão						
Programa/Curso	Mestrado em ciências animal						
Linha de pesquisa	Alternativas alimentares para ruminantes						
Instituição responsável pelo programa	Universidade Federal do Tocantins						
Data da defesa	21	02	2020	Título obtido	Mestre		
Área de conhecimento (Tabela do CNPq)	zootecnia recursos pesqueiros						
Palavras-chave	gordura no rúmen, metabolismo ruminal, nutrição de ruminantes, saúde ruminal.						
Agência de fomento	CAPES						

INFORMAÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Este trabalho tem restrições? Sim Não
 Gerará registro de patente? Total Parcial Não
 Pode ser publicado? Total Parcial* Não

Justifique

Em caso de publicação parcial, assinala as permissões

Sumário Capítulos Especifique Bibliografia Resultados Páginas específicas

Especificar

Outros segmentos do trabalho

Na qualidade de titular dos direitos de autor do trabalho supracitado, de acordo com a Lei nº 9.610/98, autorizo a Universidade Federal do Tocantins, a disponibilizar sem ressarcimento dos direitos autorais, conforme permissões assinaladas acima, o documento em meio eletrônico, no Repositório Institucional e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, em formato digital PDF, para fins de leitura, impressão ou download, a partir desta data, em conformidade com a Resolução CONSEPE nº 05/2011.

Araguaína -TO
Local

24 05 2020
Data

Daniel Henrique Souza Tavares
Assinatura do (a) autor (a) ou seu representante legal

Conforme Art. 27º da Resolução CONSEPE nº 05/2011, preencher este Termo em duas vias. Entregar na Secretaria do Programa de Pós-Graduação 01(uma) cópia da última versão do trabalho impresso aprovado pela banca e assinado pelo orientador e avaliadores e 01 (uma) cópia em cd, formato pdf, acompanhado da Ata de defesa e do Termo de autorização, que será encaminhado à Biblioteca do Campus pela Secretaria do Programa de pós-graduação stricto-sensu. A Biblioteca do Campus encaminhará à Coordenação do SISBIB, na Vice-Reitoria, acompanhada dos documentos: ata de defesa e CD com documento digitalizado em pdf e o termo de autorização assinado.

COMPROVANTE DE ENTREGA DE DOCUMENTO PARA PUBLICIZAÇÃO NA
BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (BDTD/UFT)
Campus universitário de Data

Carimbo e assinatura

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL

BR 153, Km 112, Zona Rural | CEP: 77804-970 | Araguaína/TO
 (63) 3416-5424 | www.uft.edu.br | pgcat@uft.edu.br



ATA DE DEFESA DO MESTRADO DANIEL HENRIQUE SOUZA TAVARES

Ata de defesa da Dissertação: **“DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS RUMINAIS EM DIETAS DE ALTO GRÃO CONTENDO GRÃO DE SOJA”**- no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical (PPGCat) da Universidade Federal do Tocantins, (UFT) Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ). As 14h30min do dia 21 de fevereiro de 2020, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), esteve reunida a banca de defesa do Mestrando **DANIEL HENRIQUE SOUZA TAVARES**, constituída pelos seguintes membros: Prof^ª. Dra. VERA LÚCIA DE ARAÚJO BOZORG; Prof^ª. Dr^ª. FABRÍCIA ROCHA CHAVES MIOTTO; Prof^º. Dr. LUCIANO FERNANDES SOUSA e o Prof^º Dr. RAYLON PEREIRA MACIEL. Cabe ressaltar e constar em ata de defesa que o Professor Dr. RAYLON PEREIRA MACIEL, participou a distância por meio da tecnologia da informação, via internet. Após finalizar os trabalhos o mestrando foi Aprovado e os membros presentes assinaram a ata de defesa que será homologada pelo colegiado desse Programa de Pós-Graduação.

Observações para o mestrando:

-)Aprovado.
)Reprovado.
)Aprovada com correções a serem conferidas pela banca.
)Aprovada com correções a serem conferidas pela orientadora.

MEMBROS DA BANCA	FUNÇÃO PRECÍPUA	ASSINATURA OU JUSTIFICATIVA DE NÃO ASSINATURA
VERA LÚCIA DE ARAÚJO BOZORG	Presidente da banca e orientadora	<i>Vera Lucia de Araujo Bozorg</i>
FABRÍCIA ROCHA CHAVES MIOTTO	Avaliadora	<i>[Assinatura]</i>
LUCIANO FERNANDES SOUSA	Avaliador	<i>[Assinatura]</i>
RAYLON PEREIRA MACIEL	Avaliador	Participação a distância de acordo com Resolução do Consepe – UFT Nº 09, DE 14 DE MARÇO DE 2018. <i>[Assinatura]</i> Presidente da banca e orientadora

Prazo para entrega da dissertação corrigida: 60 dias