

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**CONCENTRADOS SUBMETIDOS A DIFERENTES
PROCESSAMENTOS PARA BOVINOS NELORE EM
CONFINAMENTO**

KARIN VAN DEN BROEK

UBERLÂNDIA - MG
2017

KARIN VAN DEN BROEK

**CONCENTRADOS EXTRUSADOS PARA BOVINOS NELORE EM
CONFINAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médico Veterinário, do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Felipe Antunes Magalhães

**UBERLÂNDIA - MG
2017**

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	4
LISTA DE ANEXOS	5
RESUMO.....	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 TIPOS DE PROCESSAMENTO	8
2.2 COMPORTAMENTO INGESTIVO	9
2.3 EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE BOVINOS DE CORTE	11
2.4 INDICADORES FECAIS	12
3. OBJETIVO GERAL	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5.1 CONSUMO, DESEMPENHO E ESCORE FEZES	19
5.2 COMPORTAMENTO INGESTIVO	21
6. CONCLUSÃO.....	22
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
8. ANEXOS.....	26

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Composição química da silagem de sorgo (SS), do concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e o concentrado na forma extrusada (CE) utilizados nas dietas experimentais fornecidas aos animais, expressa na base da matéria seca 16
- Tabela 2** - Valores médios das variáveis consumo diário de matéria seca (CMS), eficiência biológica, ganho de carcaça/dia, rendimento do ganho, ganho médio diário (GMD) e escore de fezes obtidas para bovinos alimentados com dietas contendo silagem de sorgo mais concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e concentrado na forma extrusada (CE) 19
- Tabela 3** - Valores médios do tempo em minutos do animal ruminando, em ócio e alimentando na análise de comportamento ingestivo obtidos por bovinos alimentados com dietas contendo silagem de sorgo mais concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e concentrado na forma extrusada (CE) ao longo de 24 horas ... 22

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Coeficientes de correlação simples de Pearson entre os caracteres rendimento de ganho (RG), ganho de carcaça/dia (GC), eficiência biológica (EB), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca total (CMS), consumo de matéria seca diária (CMSD), escore de fezes (EF) avaliada em 24 bovinos Nelore inteiros mantidos em confinamento individual alimentados com dietas contendo silagem de sorgo mais concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e concentrado na forma extrusada (CE)	27
Anexo 2 - Aprovação da comissão de ética na utilização de animais	28

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência do processamento da dieta sobre o consumo e o desempenho produtivo final de bovinos de corte em confinamento. Utilizou-se de vinte e quatro novilhos, não castrados, da raça Nelore com peso médio inicial de 375,70 kg e idade aproximada de 24 meses. Os animais foram mantidos em confinamento individual por 79 dias até atingirem peso de abate acima de 500 kg. Estes dispunham de uma dieta fornecida à vontade de acordo com a proporção de 25:75 (volumoso: concentrado) para os tratamentos: 1) dieta com silagem de sorgo mais ração mistura total na forma extrusada (MTE); 2) dieta com silagem de sorgo mais concentrado na forma extrusada (CE); 3) dieta com silagem de sorgo mais concentrado na forma farelada (CF). A mistura total extrusada era enriquecida de fibra vegetal em sua composição. Assim, o delineamento experimental em blocos com 3 tratamentos e 8 repetições. As médias das variáveis paramétricas foram comparadas pelo teste *Tukey* e, para variáveis não-paramétricas usou-se o teste de *Kruskal-Wallis* de amostras independentes ambos a 5% de significância. Os valores médios de consumo de matéria seca/dia (MS/dia), ganho de carcaça/dia, rendimento do ganho, ganho médio diário não foram influenciados pelos tratamentos. Os animais que receberam a dieta contendo CE apresentaram média de eficiência biológica (9,51 kg de MS/kg de carcaça depositada), valor este 27,3% menor em relação aos animais mantidos na dieta contendo o concentrado MTE (14,99 kg de MS/kg de carcaça depositada). O escore de fezes foi superior para os animais alimentados com a dieta contendo CE (3,00), de modo que apresentaram menor consistência fecal em relação aos demais animais. Na avaliação do comportamento ingestivo, os animais submetidos aos três tratamentos apresentaram médias do tempo ruminando de 397 minutos, em ócio de 863 minutos e 181 minutos se alimentando. O tempo de alimentação despedido pelos animais não apresentou significância em função dos diferentes tipos de dietas, sendo ela com concentrado farelado e ou extrusado. O processamento da ração também não provocou alterações significativas nos tempos de ruminação e em ócio dos animais. Portanto, novilhos Nelore alimentados com dieta contendo concentrado extrusado apresentam melhor eficiência biológica.

Palavras chave: consumo, ganho de peso, processamento de alimentos

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os sistemas de produção de carne bovina caracterizam-se pela dependência quase que exclusiva das pastagens. O fato de se fundamentar em um sistema de menor intensificação resulta, por um lado, em vantagem por viabilizar custos de produção relativamente baixos. Por outro lado, a utilização exclusiva dessa fonte de alimentação se apresenta economicamente inviável em algumas situações, já que os produtores precisam lidar com a estacionalidade da produção de forragem e com a competitividade por preços e por qualidade de produto, o que impõem mudanças no setor.

Nesta situação, a terminação de bovinos em confinamento se torna uma alternativa para melhor aproveitamento dos animais e uma oportunidade de distribuição de receitas durante o ano. Proporciona a retirada de animais do pasto, e a este um período de descanso para a recuperação. Ademais, em regime de alto ganho de peso em confinamento, os animais chegarão a idade de abate mais rapidamente que animais submetidos somente a pasto.

O grande desafio é conseguir incremento de ganho de peso com racionalidade de custos. E, para isso, rações industrializadas na alimentação de ruminantes surgem como uma alternativa para se obter uma maior produtividade, com vistas à melhoria da digestibilidade do alimento. A maioria das técnicas de processamento está focada no aproveitamento da proteína e do amido consumidos, que são os componentes de maior quantidade nos grãos e tem uma relação direta com a eficiência da produção animal.

O processamento da ração traz alterações, na sua propriedade física ou química, que viabilizam um aumento na digestibilidade do alimento. Dentre estes, a extrusão impacta nas propriedades físico-químicas dos ingredientes que, através de calor e pressão, resulta na explosão e expansão da mistura dos ingredientes, promovendo maior gelatinização do amido e aumento na exposição de nutrientes contidos no interior das células vegetais. Estes processos trazem, dentre outras vantagens, um aumento na digestibilidade do alimento, resultando em um melhor aproveitamento do potencial dos animais. Além disso, proporcionam redução de perdas fecais e impacto ambiental.

Portanto, a busca por conseguir manipular e melhorar a eficiência da fermentação ruminal na produção de bovinos de corte confinados se faz necessária para a melhoria da rentabilidade da produção pecuária brasileira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Tipos de processamento

A produção de bovinos para corte pode ser realizada de diferentes maneiras visando maximizar o ganho e minimizar as perdas. O investimento em genética dos animais, estrutura física para criação (pasto, confinamento ou semi-confinamento), alimentação, mão de obra entre outros devem ser economicamente viáveis para uma contínua manutenção do sistema. Dentre esses investimentos, a alimentação representa a maior parcela nos custos de produção. Dessa forma, existe a preocupação para que essa seja balanceada e de alta digestibilidade, de forma a suprir as necessidades dos animais e os possibilitem que expressem o potencial genético que possuem.

Com o propósito de garantir os efeitos de uma nutrição de lucro máximo para acompanhar o mercado pecuário, conseguir incremento de ganho de peso com racionalidade de custos se tornou o maior desafio no setor.

Assim, várias mudanças têm acontecido na alimentação de bovinos, com especial atenção para maximizar a eficiência de utilização de carboidratos não estruturais por meio de processamento de grãos, uma vez que este aumento na eficiência alimentar pode traduzir em aumento na receita bruta obtida (Madeira, 2004).

Tratamentos químicos e físicos (tais como extrusão e peletização) têm sido utilizados no processamento de rações com o objetivo de aumentar a digestibilidade do amido no rúmen, o que conseqüentemente incrementa a eficiência de sua utilização, aproveitando melhor o potencial do animal. Outros pontos a serem considerados são as frações de degradação de carboidratos e proteínas, que também podem ser modificados pelos diferentes tipos e níveis de processamento. No entanto, altos níveis de processamento vão levar a maior rapidez na degradação das frações de carboidratos, tendo uma queda acentuada do pH, sendo necessária presença de correta quantidade de fibra fisicamente efetiva na dieta.

A moagem é um processamento simples que traz alterações nas propriedades físicas dos ingredientes que são utilizados na nutrição para bovinos de forma a reduzir o tamanho da partícula do alimento, o que aumenta a sua superfície de contato com o meio ruminal. Reed et al. (2005), observaram aumentos no ganho de peso médio diário de bovinos de corte confinados, em que grãos com maior superfície de contato, tiveram maior digestibilidade.

A peletização é o processo que submete os ingredientes a uma compressão, transformando-os da forma farelada a um pelete duro, reduzindo a seletividade e segregação dos ingredientes. Promove uma extrusão superficial do amido e a sua adesão, também melhorando a digestibilidade do alimento.

O processo de extrusão se distingue de outros tratamentos utilizados no processamento de dietas, tais como peletização, floculação ou tostagem por submeter os ingredientes a uma alta temperatura (de 138 a 160°C), umidade e pressão de 20 a 40 atm durante 30 segundos ou menos (Thuault, 1991), levando o rompimento das células vegetais, a sua expansão e reidratação. Estas alterações na estrutura promovem a gelatinização do amido, aumentando a superfície do alimento sujeita ao ataque microbiano, resultando no aumento da digestão amilolítica, tanto pelas enzimas produzidas por microrganismos ruminais quanto pelas enzimas produzidas no pâncreas do ruminante. Também, durante o processo de extrusão, ocorre desnaturação proteica, o que leva esta proteína desnaturada a ser mais sensível à hidrólise pelas enzimas proteolíticas e, quando esta desnaturação da molécula de proteína é parcial, sua digestibilidade e utilização aumentam (Araújo, 1999).

A pressão utilizada no processo de extrusão pode também controlar alguns fatores antinutricionais, minimização de reações de Maillard (Amaral, 2007), o retardamento na degradação das gorduras, tornar o óleo mais disponível para os animais e diminuir as perdas de vitaminas (Neto et al., 2007).

De modo geral, todos os métodos de processamento da dieta aumentam o aproveitamento dos ingredientes pelos ruminantes em razão do aumento da fermentação ruminal do amido processado. Porém, o fato de se utilizar pressão, faz com que o processo de extrusão apresente vantagens sobre os demais, o que o torna objeto de estudo deste experimento.

2.2 Comportamento Ingestivo

Com o objetivo de avaliar os diferentes tipos de dietas baseando-se na sua qualidade e quantidade nutritiva em um sistema de alimentação de ruminantes e, estabelecer uma relação entre o comportamento ingestivo e o consumo voluntário, adota-se a observação dos animais como necessária para que os estímulos sejam conhecidos e entendidos para melhorar o desempenho dos mesmos. Em adição, mudanças no comportamento ingestivo e elevadas

flutuações no consumo de matéria seca de bovinos em confinamentos são sinais sugestivos de distúrbios metabólicos e, conseqüentemente, prejuízos econômicos, e por isso, medidas envolvendo padrões de refeições são de grande importância.

Segundo Dado & Allen (1995), o comportamento ingestivo é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação e ócio. A atividade de ruminação pode ocorrer com o animal em pé ou deitado, sendo que esta última indica condição de conforto e bem-estar. E, estes comportamentos estão relacionados diretamente ao controle de ingestão de alimentos, tendo em vista que a quantidade de alimento ingerida varia de acordo com o número de refeições, a sua duração e a taxa neste período. Da mesma forma, Ronchesel (2012) expõe que cada um desses processos é resultado da interação do metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta.

Fischer et al. (1999) relataram que ruminantes em confinamento alimentados duas vezes ao dia apresentam duas refeições principais após o fornecimento da ração (durante 1 a 3 horas), além de um número variável de pequenas refeições entre elas. Os períodos de ruminação e descanso entre as refeições, sua duração e seu padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão. Neste sentido, de acordo com o mesmo autor, o número e a duração das refeições e a taxa de alimentação que ocorre entre as refeições são fatores controlados individualmente por mecanismos de inapetência e de saciedade que controlam a ingestão diária do animal.

Na ruminação, as partículas de alimento são reduzidas em partículas menores, melhorando sua superfície de contato com a microbiota e ocorrendo maior exposição dos nutrientes intracelulares, aumentando a eficiência do processo fermentativo. O tempo gasto na ruminação é importante, pois durante este processo é adicionada grande quantidade de saliva ao bolo alimentar na cavidade bucal. A saliva é rica em tampões bicarbonato e fosfato, exercendo a função de controle do pH ruminal. Desta forma, dietas que estimulam pouco a ruminação aumentam as chances de desenvolvimento de acidose ruminal.

A acidose ruminal pode ser uma alteração aguda ou crônica que é frequentemente observada em sistemas intensivos de produção, onde é associada a uma dieta rica em concentrado. O consumo de grandes quantidades de carboidratos prontamente fermentescíveis causa um desequilíbrio de magnitude variável na microbiota interferindo na digestão pré-gástrica. Ligado ao aumento da concentração de ácidos graxos voláteis, se tem um acentuado

aumento no número de bactérias produtoras de ácido láctico (*Streptococcus bovis* e *Lactobacillus sp.*) na qual leva a uma queda de pH ruminal, ao ponto que ocorre grande morte de bactérias amilolíticas e celulolíticas, as quais seriam as responsáveis pela digestão da proteínas, fibras e carboidratos não estruturais. Isto pode levar a redução na digestibilidade desses nutrientes no trato digestivo como um todo. Aliado a isto, tem-se a diminuição dos movimentos ruminais. Decorrente desta situação, o animal diminui a ingestão de matéria seca, apresenta diarreia e consequentemente desidratação grave e progressiva.

O tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta, ou seja, do tamanho das partículas da ingesta e seu teor de fibra em detergente neutro (FDN). Rações contendo alto teor de FDN promovem redução do consumo de matéria seca total, devido a limitação provocada pela saturação do rúmen-retículo. Por outro lado, alimentos concentrados, finamente moídos, peletizados ou extrusados reduzem o tempo de ruminação, porém, também podem resultar em menor consumo de matéria seca, uma vez que são dietas mais energéticas que podem atingir as exigências do animal com menores níveis de consumo. Similarmente, à medida que se diminui o teor de fibra das rações, observa-se um aumento no período de ócio do animal, por isso a importância no controle da eficiência de ruminação.

2.3 Eficiência alimentar de bovinos de corte

A terminação de bovinos em confinamento possibilita destinar mais animais para abate por ano, aumentando o desfrute da propriedade e os ganhos em produtividade. E, como a alimentação representa a maior despesa individual no custo de produção intensiva da pecuária de corte, a busca pela eficiência de transformar o alimento em proteína muscular é de extrema importância para melhorar a rentabilidade e a sustentabilidade do sistema. Assim, eficiência alimentar se dá pela capacidade que o animal tem de transformar o que come em carne, carcaça ou bezerro e, este parâmetro se torna uma das medidas de eleição para a seleção do melhoramento genético dos animais.

A eficiência biológica dos bovinos em comparação às aves e aos suínos é muito menor devido, principalmente ao custo energético associado à manutenção. Assim, se torna interessante selecionar animais com o menor gasto de energia para manutenção como alternativa de redução dos gastos com a alimentação.

Desta forma, a mensuração da ingestão de matéria seca e o ganho de peso é uma alternativa para determinar este parâmetro, já que este é difícil de ser determinado diretamente.

Esta combinação dá origem aos índices de conversão alimentar (razão entre quantidade de alimento ingerido e o ganho de peso) e a eficiência alimentar (razão entre o ganho de peso e a quantidade de alimento ingerido).

Neste contexto, o desempenho animal confinado sofre influência pelo peso corporal dos animais na entrada do confinamento, pelo consumo de matéria seca e pelo desempenho dos mesmos (Mangilli *et al.*, 2015). Este desempenho já varia conforme o animal, o seu consumo de matéria seca, de acordo com o alimento, e as condições de alimentação, clima, idade, sexo e a genética.

O aumento do conteúdo de forragem na dieta incrementa o consumo de matéria seca, diminuindo a eficiência de ganho linearmente à medida que este conteúdo aumenta. De forma similar, a alta eficiência alimentar em dietas de baixa forragem pode ser esperada devido ao aumento na concentração de energia, e a diminuição do nível de forragem. Assim, o uso de alta energia na ração para alimentação de ruminantes têm sido ênfase na alta produção por animal e melhoria na eficiência destes, já que menor quantidade de alimento é requerido para o ganho de peso. No entanto, a forragem é incluída em dietas de confinamento de alto grão para melhorar a condição ruminal.

A avaliação da eficiência de um confinamento não está mais no ganho de peso diário, conversão alimentar ou eficiência alimentar, onde a avaliação é de acordo com o peso vivo do animal. A avaliação de um confinamento competente se encontra na quantidade de alimento necessária para a produção de uma @ no ganho, pois esta avalia a qualidade da dieta utilizada e dos animais confinados, analisando o real lucro do produtor, que é o ganho em carcaça. Neste sentido, o estudo da eficiência biológica (kg de MS ingerida por kg de carcaça) em sistemas de confinamento deve ser incluído devido a sua relevância quanto à determinação de eficiência de ganho de peso dos animais para a eficiência econômica do sistema.

2.4 Indicadores fecais

Por meio de uma caracterização da consistência das fezes pode-se avaliar o quanto do alimento está sendo digerido, se a dieta está bem equilibrada em termos de fibra, proteína, gordura e carboidrato, e ainda pode-se avaliar se a ingestão de água está sendo adequada ou não. No entanto, esta avaliação das fezes é relativa e dependente das funções do aparelho digestivo como um todo e dos tipos e formas de alimentos ingeridos. Dentre estas funções ressalta-se a digestão e absorção deste alimento pelo organismo animal. E, por meio de um

exame detalhado de como as fezes se apresentam (forma e consistência) pode dizer um pouco sobre a ocorrência de alterações no trato gastrointestinal e suas implicações na saúde e desempenho dos animais.

Assim, adotar um sistema de pontuação de escore fecal é uma metodologia simples que pode fornecer informações imediatas para tomada de decisões no manejo alimentar nutricional dos bovinos. O material fecal considerado normal para um bovino é de consistência semelhante a um mingau e forma uma cúpula abobodada amontoadas com 25,4 a 50,8 mm de altura (Kononoff et al., 2003). Várias são as avaliações de escore e descrições das fezes, mas, considerando uma pontuação visual de escore fecal, onde escore fecal 1 representa fezes ressecadas e sem brilho; 2 = fezes normais, onde este estrume vai empilhar com vários anéis concêntricos com uma pequena depressão da covinha do meio ; 3 = fezes ligeiramente amolecidas; 4 = fezes amolecidas, perdendo formato e coladas umas às outras; 5 = fezes amolecidas e sem formato normal; 6 = fezes diarreicas, indicando excesso de proteína ou amido (Gomes, 2008).

Tem-se que a consistência firme das fezes é desejável. Fezes moles podem ser decorrentes de uma baixa ingestão de fibras (quantidade ou forma física) ou por uma excessiva ingestão de proteína, minerais ou grãos (Silva, da et al., 2012). Quando há um aumento da consistência das fezes, além do normal, é um indicativo para uma dieta de menor taxa de passagem e uma menor digestibilidade no rúmen, que pode ser causado por uma insuficiência de proteína degradável para os microrganismos do ruminais. Da mesma forma, uma digestão inadequada é indicada pela presença de grãos nas fezes.

Em suma, a caracterização das fezes bovinas, bem como a forma que se apresenta, auxilia na avaliação da digestão do alimento e pode ser usada para detectar potenciais distúrbios alimentares.

Espera-se que o concentrado ofertado para bovinos em confinamento na forma extrusada deva apresentar maior digestibilidade total em comparação ao concentrado farelado. A produção de uma dieta total completa, incluindo o volumoso, na forma de grânulos extrusados, pode resultar em um bom desempenho animal.

Desta forma, em vista a necessidade de uma melhoria na eficiência produtiva do rebanho em busca de um giro mais rápido do capital, surge a necessidade de avaliar a eficácia do uso de dietas extrusadas em animais confinados.

3. OBJETIVO GERAL

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do processamento do concentrado sobre o consumo e o desempenho produtivo de novilhos Nelore não castrados mantidos em confinamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com animais da Universidade Federal de Uberlândia – UFU e aprovado na análise final sob o protocolo nº 258/16 (anexo 2). O experimento foi realizado na fazenda experimental Capim Branco da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. A fazenda está localizada em uma região que apresenta altitude média de 863 metros, situando-se aproximadamente a 18° 55' 207' de latitude sul e a 48° 16' 38'' de longitude oeste de Greenwich. O clima predominante é classificado como tropical de altitude, ou seja, com temperaturas amenas e chuvas classificadas em duas estações: úmida e seca. Conforme a classificação de Köppen, o clima é classificado como "Cwa" mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, com temperatura média em torno de 23°C, com máximas históricas por volta de 37,4°C e mínimas de 1°C. O regime pluviométrico é o regime tropical, isto é, chuvas de verão iniciando-se em outubro/novembro (estação úmida) e tornando-se mais raras a partir de março/abril (estação seca) apresentando uma precipitação acumulada média de 1870 mm anuais (Uberlândia, 2016).

Foram utilizados 24 novilhos da raça Nelore, não castrados, com peso corporal inicial médio de 375,7 kg e idade aproximada de 24 meses. Os animais foram confinados durante os meses de agosto à novembro em 24 baias individuais com área total de 12 m² (2 metros de largura e 6 metros de comprimento) para cada animal. Cada baia apresentava um cocho individualizado de 90 centímetros de comprimento linear, 60 centímetros de largura e 30 centímetros de profundidade, feito de polietileno para o oferecimento de alimento sólido e um bebedouro com água limpa e fresca dividido para duas baias com medida de 45 cm de comprimento linear para cada baia.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com três tratamentos e oito repetições, sendo o peso corporal inicial com 16 horas de jejum de sólidos, usado como critério para a formação dos blocos. Foram avaliados três tratamentos sendo as dietas compostas por silagem de sorgo e concentrado na forma extrusada e ou farelada: 1) dieta com silagem de sorgo mais mistura total extrusada (MTE); 2) dieta com silagem de sorgo mais concentrado na forma farelada (CF); 3) dieta com silagem de sorgo mais concentrado na forma extrusada (CE). A mistura total extrusada era enriquecida de fibra vegetal em sua composição, o que é evidenciado na Tabela 1. Diferentemente do concentrado farelado ou extrusado que não continha fibra vegetal e que a diferença entre os dois era apenas o tipo de processamento. Os concentrados

MTE, CF e CE são produtos vendidos comercialmente para a nutrição animal de bovinos de corte.

A composição química dos alimentos está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição química da silagem de sorgo (SS), do concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e o concentrado na forma extrusada (CE) utilizados nas dietas experimentais fornecidas aos animais

Item	SS	Mistura total extrusada (MTE)	Farelada (CF)	Extrusada (CE)
MS ¹	26,25	94,33	91,98	93,07
MM ²	6,51	6,32	5,97	5,49
PB ²	6,57	12,00	16,00	16,00
FDN ²	74,97	47,07	24,34	23,63
FDA ²	39,94	20,00	22,00	22,00

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; MM = matéria mineral; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; ¹ % na MN; ² % na MS.

A forragem fornecida junto ao concentrado foi a planta inteira de sorgo na forma de silagem. Utilizou-se silo do tipo superfície (3 metros de largura na base por 20 metros de comprimento e 1,5 metros de altura) o qual foi compactado com trator e coberto com lâmina de polietileno seguida de uma camada de terra de 5 cm na superfície e 20 cm na lateral.

O ensaio teve duração de 63 dias de coleta de dados, divididos em três períodos de 21 dias cada, após 16 dias de adaptação que totalizaram 79 dias. Na fase de adaptação, a alimentação foi fornecida à vontade sendo que do dia 1 ao 5 a dieta era composta de 25% da dieta final mais 75% de silagem de sorgo; do dia 6 ao 10 tinha 50% da dieta final mais 50% de silagem de sorgo; do dia 11 ao 15 apresentou 65% da dieta total mais 35% de silagem de sorgo e do dia 16 ao 79, como dieta final, 75% da dieta total mais 25% de silagem de sorgo. Após os 16 dias de adaptação iniciou-se com a dieta final de confinamento, assim como as avaliações. O alimento foi ofertado duas vezes ao dia, pela manhã (06:00 horas) e a tarde (16:00 horas) ao longo de todo o experimento que ocorreu nos meses de agosto a novembro de 2016. Foi pesado diariamente o volumoso e o concentrado ofertado assim como a sobra após 24 horas, de tal forma que o consumo foi obtido para cada animal.

Após o período de adaptação, procedeu-se uma nova pesagem dos animais, após 16 horas de jejum de sólidos. Foi repetida a pesagem dos animais a cada 21 dias sem o jejum prévio. Todas as pesagens ocorreram no mesmo horário, ou seja, às 06:00 horas da manhã. Ao final do experimento fez-se a pesagem final dos animais previamente submetidos a 16 horas de

jejum de sólidos. Os pesos dos animais foram utilizados para o ajuste da quantidade de concentrado fornecido no período seguinte, visto que este foi ajustado em função do peso corporal dos animais.

A quantidade de alimento fornecido diariamente foi calculada para permitir sobras de no máximo 5%. Diariamente, antes do primeiro do trato da manhã (06:00 horas), foram coletadas aproximadamente 300 gramas de amostras homogêneas e representativas dos alimentos fornecidos e das sobras por animal. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C. As amostras coletadas diariamente de cada animal foram agrupadas formando uma composta semanal. Estas compostas semanais foram homogeneizadas, e destes, foi retirado uma porção de aproximadamente 300 gramas, originando então uma amostra semanal para cada animal. As amostras foram levadas à estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas e, em seguida, moídas em moinho do tipo *Willey* com peneira de crivo de 1 mm. Depois de moídas, as amostras pré-secadas de sobras de cada animal foram proporcionalmente pesadas e homogeneizadas, compondo uma amostra composta por cada período seguindo, assim, para as análises laboratoriais subsequentes.

As amostras das sobras e da dieta tiveram seus valores de matéria seca (MS) determinados em estufa a 105°C (AOAC, 1980), cinzas (INCT-CA, 2012; método M-001/1), proteína bruta (PB) (INCT-CA, 2012; método N- 001/1) e conteúdo de nitrogênio (N) pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995); fibra em detergente neutro (FDN) (INCT-CA, 2012; método F-001/1), fibra em detergente ácido (FDA) (INCT-CA, 2012; método F-003/1)

A eficiência biológica (kg) foi obtida pela divisão da quantidade, em matéria seca, de toda a dieta consumida ao longo do confinamento pelo número de quilos de carcaça produzida ao longo do confinamento (kg de MS ingerida por kg de carcaça produzida).

O ganho de carcaça foi calculado dividindo-se o peso da carcaça final menos a inicial pelo número de dias de confinamento:

$$\text{Ganho de carcaça/dia (kg)} = (\text{PCF} - \text{PCI}) / \text{número de dias de confinamentos}$$

Em que:

PCF = peso de carcaça final (kg) e

PCI = peso de carcaça inicial (kg).

O rendimento do ganho foi calculado pela seguinte equação:

$$\text{Rendimento do Ganho (\%)} = (\text{PCF} - \text{PCI}) / (\text{PVF} - \text{PVI})$$

Em que:

PCF = peso de carcaça final (kg);

PCI = peso de carcaça inicial (kg);

PVF = peso vivo final (kg) e

PVI = peso vivo inicial (kg).

O peso da carcaça inicial foi calculado considerando um rendimento de 50% do peso vivo em carcaça. Ao final do experimento os animais foram vendidos comercialmente para um abatedouro-frigorífico na região de Uberlândia. Todos os abates ocorreram conforme Instrução Normativa Nº 3 de 13/01/2000 (Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue). Ao final, o abatedouro-frigorífico enviou o romaneio de abate com os valores de peso da carcaça. Através de todos os dados coletados ao longo do experimento, obteve-se o consumo de matéria seca, a conversão alimentar, a eficiência biológica, o rendimento de carcaça e o rendimento do ganho.

Com o intuito de avaliar as ocorrências de distúrbios gastrintestinais, as fezes frescas dos animais nas baias experimentais foram avaliadas diariamente pela manhã, por apenas um avaliador, durante todo o experimento considerando-se seis escores visuais, sendo: 1 = fezes ressecadas e sem brilho; 2 = fezes normais; 3 = fezes ligeiramente amolecidas; 4 = fezes amolecidas, perdendo formato e coladas umas às outras; 5 = fezes amolecidas e sem formato normal; 6 = fezes diarreicas (Gomes, 2008).

Para estudo do comportamento ingestivo, os animais também foram submetidos a observações visuais e individuais a intervalos de 10 minutos. Foram feitos dois períodos integrais de 24 horas (começando às 07:00 horas e terminando às 06:59 horas do próximo dia) durante o período experimental (27 e 56 após o início do fornecimento da dieta final) para o registro de tempo despendido em ruminação, ócio e em alimentação e ingestão de água conforme metodologia citada por Johnson & Combs (1991). Para as observações noturnas foi utilizada iluminação artificial com lanternas que eram acessas apenas no momento da avaliação.

Os dados foram analisados através do procedimento GLM do pacote estatístico SAS (1999), com as médias das variáveis paramétricas comparadas pelo teste *Tukey* a 5% de

probabilidade (CMS, ganho de carcaça/dia, rendimento de ganho e GMD) e para variáveis não-paramétricas (eficiência biológica e escore de fezes) usou-se o teste de *Kruskal-Wallis* de amostras independentes ($P < 0,05$). Mediu-se também, o grau de correlação e a sua direção entre todas as variáveis de desempenho animal estudada de escala métrica por meio do coeficiente de correlação de *Pearson*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Consumo, desempenho e escore fezes

Os valores médios de consumo de matéria seca/dia (CMS), ganho de carcaça/dia, rendimento do ganho (%) e ganho médio diário (GMD) não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos tratamentos (Tabela 2). Nutricionalmente, esperava-se que os animais mantidos no tratamento CE iriam ter desempenho superior aos demais em relação ao consumo de matéria seca/dia, ganho de carcaça/dia, rendimento do ganho, ganho médio diário.

Tabela 2 - Valores médios das variáveis consumo diário de matéria seca (CMS), eficiência biológica, ganho de carcaça/dia, rendimento do ganho, ganho médio diário (GMD) e escore de fezes obtidas para bovinos alimentados com dietas contendo silagem de sorgo mais concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e concentrado na forma extrusada (CE)

Item	Tratamentos			CV (%)	Valor p
	MTE	CF	CE		
CMS (kg/dia)	10,95	11,93	9,70	18,27	0,1019
Eficiência biológica (kg)	14,99 ^A	12,28 ^{AB}	9,51 ^B		
Ganho de carcaça/dia (kg)	0,60	0,83	0,83	28,33	0,0632
Rendimento do ganho (%)	51,47	61,07	67,14	22,93	0,0943
GMD (kg/dia)	1,46	1,71	1,57	14,27	0,1087
Escore de fezes	2,46 ^B	2,57 ^{AB}	3,00 ^A		

CV – Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Kruskal-Wallis* de amostras independentes ($P < 0,05$). A aplicação do teste não-paramétrico (*Kruskal-Wallis*) foi feito para os dados das variáveis qualitativas e por isso não apresentam CV. As variáveis paramétricas foram comparadas pelo teste *Tukey* a 5% de probabilidade.

Avaliando as médias de todos os tratamentos encontradas neste trabalho para as variáveis: CMS (10,86 kg); ganho de carcaça (0,75 kg); rendimento do ganho (59,89%) e GMD (1,58 kg), percebe-se que os valores estão muito próximos dos encontrados na literatura (Mandarino et al., 2013; Matarim & Paschoal, 2017).

Contudo, os animais apresentaram eficiência biológica e o escore de fezes diferentes ($P<0,05$) entre as dietas avaliadas. Os animais que receberam a dieta contendo o concentrado na forma extrusada (CE) apresentaram menor média de eficiência biológica (9,51 kg) em relação aos animais que consumiram as dietas contendo o concentrado farelado (CF). Isso significa que o processamento de extrusão elevou a digestibilidade do material original que no caso seria o CF, tornando os seus componentes mais sensíveis à ação dos microrganismos, o que está de acordo com os resultados obtidos por Araújo (1999). A eficiência biológica apresentada pelos animais que receberam a dieta contendo CE foi 29% superior aos animais mantidos na dieta com CF. Por isso, do ponto de vista nutricional houve vantagem na extrusão do concentrado, ou seja, gastou-se menos alimento para depositar um quilo de carcaça.

Os animais mantidos na dieta contendo o concentrado mistura total extrusada (MTE) apresentaram o pior ($P<0,05$) valor de eficiência biológica dentre todos os tratamentos, 14,99 kg de MS por kg de carcaça depositada, valor este 27,3% maior que os animais mantidos com alimentação contendo CE e CF. O resultado pode ser justificado pelo menor valor energético da dieta, por conter maior teor de fibra, 47,07% de FDN (Tabela 1), na dieta MTE frente as demais, mostrando que mesmo sendo tratado pelo processo de extrusão o maior teor de fibra resultou em uma dieta menos energética e de pior eficiência biológica.

Owens et al. (1997) revisaram os resultados de 605 comparações de fontes de amido e métodos de processamento sobre o desempenho de gado de corte. E, de forma similar, estes autores concluíram que dietas que sofreram algum método de processamento, de forma geral, aumentaram a energia metabolizável das rações e diminuíram o consumo de MS não alterando o ganho de peso e melhorando a eficiência alimentar.

Em contrapartida, os animais alimentados com a dieta contendo CE foram os que apresentaram as fezes mais amolecidas ($P>0,05$) de todas (3,00). Irelanpperry & Stallings (1993) salientaram que, animais que ingerem dietas de baixas quantidades de fibra, excretam fezes, que receberam escore de consistência visual mais moles. Assim, nesta perspectiva, tivemos os animais presentes no tratamento com MTE com as fezes mais próximas ($P>0,05$) à normalidade (2,46), sendo os bovinos presentes no tratamento contendo CF classificado como intermediário (2,57). Com isso, fica clara a importância da fibra na dieta, ou seja, a dieta que apresentou maior valor de FDN (Tabela 1) foi a mesma que resultou nos animais um melhor escore fecal próximo da normalidade (MTE). Apesar disso, bovinos mantidos em confinamento

devem ter o máximo desempenho produtivo, o qual só é alcançado quando utiliza-se de dietas altamente energéticas contendo o mínimo de efetividade para o controle do pH dentro do rúmen.

Comparando os dois tratamentos, CF e CE, em que o teor de fibra foi igual, mas o tipo de processamento foi diferente, evidenciou que o processo de extrusão aumentou a digestibilidade da dieta fazendo com que a taxa de passagem dentro do trato gastrointestinal, fosse maior e consequentemente as fezes foram as mais amolecidas de todas.

5.2 Comportamento ingestivo

Os dados referentes às variáveis do comportamento ingestivo das três dietas estão representados na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios do tempo em minutos do animal ruminando, em ócio e alimentando na análise de comportamento ingestivo obtidos por bovinos alimentados com dietas contendo silagem de sorgo mais concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e concentrado na forma extrusada (CE) ao longo de 24 horas

Variáveis	Tratamentos			Valor de p
	MTE	CF	CE	
Ruminando (min)	380	402	408	0,7039
Ócio (min)	854	859	875	0,7979
Alimentando (min)	206	179	157	0,0903

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Kruskal-Wallis* de amostras independentes ($P < 0,05$).

O tempo de alimentação gasto pelos animais não apresentou diferença ($P > 0,05$) em função dos diferentes tipos de dietas, sendo ela com concentrado farelado e/ou extrusado, tampouco o tempo despedido em ruminação. Considerando a natureza da ração, esperava-se que os animais mantidos no tratamento MTE fossem apresentar maior tempo em ruminação, visto que este apresentou maior teor de fibra, 47,07% de FDN (Tabela 1) na dieta, frente as demais. Distintamente, Barros et al. (2011), aumentando o teor de FDN na dieta, encontraram maior tempo despedido em ruminação pelos animais avaliados. Isso significa que o processo de extrusão possivelmente diminuiu a efetividade da FDN em promover um tempo de ruminação maior.

Similarmente, assim como aconteceu no presente trabalho, era esperado que a ração MTE resultasse em maior tempo de ingestão e, conseqüentemente, uma diminuição no período de ócio do animal comparado aos outros tratamentos, uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes supostamente seriam atingidas com maiores níveis de consumo, por ser enriquecida de fibra vegetal em sua composição, distintamente das demais dietas.

Abrahão et al. (2006) também observaram que animais alimentados com dieta contendo maior teor de FDN despenderam mais tempo em alimentação e menor tempo em ócio que os animais tratados com dieta de menor teor de FDN, diferentemente do observado neste experimento, onde os tempos de alimentação e ruminação e ócio não foram significativamente influenciados entre os tratamentos.

Contudo, avaliando as médias das variáveis de todos os tratamentos neste trabalho: tempo em minutos do animal ruminando (397 min), em ócio (863 min) e se alimentando (181 min), percebe-se que os valores estão muito próximos dos encontrados na literatura (Ronchesel, 2012; Barros, et al. 2011). Isso nos mostra que nestas variáveis analisadas a diferença das dietas entre cada tratamento não refletiu em desabono do comportamento e desempenho animal.

6. CONCLUSÃO

Novilhos Nelore alimentados com dieta contendo concentrado extrusado apresentam melhor eficiência biológica comparado aos alimentados com mistura total extrusada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J.S. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos mestiços submetidos a dietas com diferentes volumosos confinados aos pares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. 1 CD-ROM.

AMARAL C.M. et al. **Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada.** Ciência Rural. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), v. 37, n. 2, p. 550-556, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/2676>>.

ARAÚJO, J.M.A. **Química de Alimentos: teoria e prática.** 2. ed. Viçosa: UFV, 1999, p.282.

ARAÚJO, V.L. et al. Qualidade das silagens de três híbridos de sorgo ensilados em cinco diferentes estádios de maturação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis.** 16.ed. Washington, D.C.: 1995. 1094p.

BARROS, R.C. et al. Comportamento ingestivo de bovinos Nelore confinados com diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia. In: **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 6-13, 2011.

D. MOYA, L. et al. Feeding behavior and ruminal pH of corn silage, barley grain, and corn dried distillers grain offered in a total mixed ration or in a free-choice diet to beef cattle. **Animal Science**, 2014.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.1, p.118-133, 1995.

EMBRAPA Gado de Corte. 2015. Nutrição de bovinos de corte: Fundamentos e Aplicações. 1. ed. Brasília, DF. Disponível em:<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120040/1/Nutricao-Animal-livro-em-baixa.pdf>>. Acesso em: 15 de setembro de 2016.

FISCHER, V.; MÜHLBACH, O.R.F. Substituição do grão de milho por casca de soja no desempenho de novilhas de corte confinadas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.5, n.1, p.143-148, 1999.

GOMES, S.P. **Tamanho de partícula do volumoso e frequência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos.** 2008 83p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais.

GOULART, R.S. Avaliação da fibra fisicamente efetiva em rações para bovinos de corte. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010.

IRELANDPERRY, R.L.; STALLINGS, C.C. Fecal consistency as related to dietary composition in lactating holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 76, n. 4, p. 1074-1082, 1993.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p. 933-944, 1991.

KONONOFF, P.J.; HEINRICHS, A.J.; BUCKMASTER, D.R. Modification of the Penn State Forage and Total Mixed Ration Particle Separator and the Effects of Moisture Content on its Measurements. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 86, n. 5, p. 1858–1863, 2003.

MADEIRA, B.C. **Diferentes formas físicas da ração para vacas holandesas**. p. 69, 2004.

MAGALHÃES, P.C.; DURAES, F.; SCHAFFERT, R.E. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas (MG): Embrapa, 2000, 46 p. (EMBRAPA – CNPMS (CircularTécnica, 3).

MANDARINO, R.A. et al. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto concentrado. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.65, n.5, p.1463-1471, 2013.

MANGILLI, E. et al. Eficiência bioeconômica de bovinos de corte em confinamento. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.3, p.699-711 jul./set., 2015.

MATARIM, D.L.; PASCHOAL, J.J. Desempenho de bovinos de corte de diferentes idades e grupos genéticos, terminados em confinamento. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 2017, Santos.

MENDES NETO, J. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 618-627, 2007.

NEUMANN, M. et al. Avaliação do valor nutritivo da planta de silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 293-301, 2002a.

NEUMANN, M. et al. Avaliação de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) quanto aos componentes da planta e silagens produzidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 302 - 312, 2002b. Suplemento.

OWENS, F.N. et al. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 868-879, 1997.

PERRY, T.W., CECAVA, M.J. 1995. **Beef cattle feeding and nutrition**. 2. ed. San Diego: Academic Press. p.73.

REED, J.J. et al. Effect of processing on feeding value of sprouted barley and sprouted durum in growing and finishing rations for beef cattle. **Animal Production Science**, v. 21, p. 7-12, 2005.

REIS, R.A.; ROSA, B. Suplementação volumosa: conservação do excedente das pastagens. In. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 18, 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.193-232.

RIBEIRO, G.C. et al. Efeito da fonte proteica e do processamento físico do concentrado sobre a terminação de bovinos jovens confinados e o impacto ambiental dos dejetos. **Revista Brasileira de Zootecnia. Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2082-2091, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/4773>>.

RODRIGUES FILHO, O. et al. Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) submetidos a três doses de nitrogênio.

RONCHESEL, J.R. **Comportamento ingestivo de bovinos nelore confinados adaptados com diferentes protocolos à dieta de alto concentrado**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Campus Botucatu, MG, 2012.

SAS INSTITUTE. **SAS Language reference**. Version 6, Cary, NC: 1042p. 1999.

SILVA, H.L.D.A et al. Indicadores fecais de bovinos nelore alimentados com dietas de alta proporção de concentrado. **Ciencia Animal Brasileira**, v. 13, n. 2, p. 145–156, 2012.

STRABLER, R. et al. Extruded complete feed for finishing cattle. **Cattlemen's Day, Kansas State University, Manahattan, KS**, p.54-61, 2009.

THUAULT, D. et al. Inhibition of *Clostridium tyrobutyricum* by bacteriocin-like substances produced by lactic acid bacteria. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.1145-1150, 1991.

UBERLÂNDIA - Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente. Banco de dados integrados de Uberlândia. Uberlândia, 2016. Disponível em: http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/16319.pdf. Acesso em: 18/09/2017.

WERNERSBACH F.H. **Rações farelada, peletizada e extrusada na alimentação e produção de vacas leiteiras**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

8. ANEXOS

Anexo 1 – Coeficientes de correlação simples de *Pearson* entre os caracteres rendimento de ganho (RG), ganho de carcaça/dia (GC), eficiência biológica (EB), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca total (CMS), consumo de matéria seca diária (CMSD), escore de fezes (EF) avaliada em 24 bovinos Nelore inteiros mantidos em confinamento individual alimentados com dietas contendo silagem de sorgo mais concentrado mistura total extrusada (MTE), concentrado na forma farelada (CF) e concentrado na forma extrusada (CE)

Variáveis	RG	GC	EB	GMD	CMS	CMSD	EF
RG	1,00*	0,88*	-0,87*	0,24*	0,18*	0,18*	0,42*
GC		1,00*	-0,81*	0,66*	0,47*	0,47*	0,51*
EB			1,00	-0,35*	0,05	0,05	-0,36*
GMD				1,00	0,63*	0,63*	0,38*
CMS					1,00	1,00*	0,38*
CMSD						1,00	0,38*
EF							1,00

*Correlação significativa a 5% de probabilidade de erro pelo teste.

Anexo 2 – APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS



Universidade Federal de Uberlândia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)
Rua Ceará, S/N - Bloco 2T, sala 113 – CEP 38405-315
Campus Umuarama – Uberlândia/MG – Ramal (VoIP) 3423;
e-mail: ceua@propp.ufu.br; www.comissoes.propp.ufu.br

ANÁLISE FINAL Nº 258/16 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 119/16

Projeto Pesquisa: "Dietas de alto grão extrusada para bovinos Nelore em confinamento".

Pesquisador Responsável: Felipe Antunes Magalhães

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas. Ao final da pesquisa deverá encaminhar para a CEUA um relatório final.

Situação: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

OBS: O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 24 de novembro de 2016.

Prof. Dr. César Augusto Garcia
Coordenador da CEUA/UFU