

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

ULISSES GABRIEL MORAES LOBO

ANÁLISE DA GRANULOMETRIA, MATÉRIA SECA E CONSUMO DE BOVINOS DA  
RAÇA SENEPOL SUBMETIDOS A PROVA DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR

UBERLÂNDIA - MG

2018

ULISSES GABRIEL MORAES LOBO

ANÁLISE DA GRANULOMETRIA, MATÉRIA SECA E CONSUMO DE BOVINOS DA  
RAÇA SENEPOL SUBMETIDOS A PROVA DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Manejo e Eficiência de Produção dos Animais, seus Derivados e Subprodutos.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carina Ubirajara de Faria

UBERLÂNDIA - MG

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

L799a Lobo, Ulisses Gabriel Moraes, 1993  
2018 Análise da granulometria, matéria seca e consumo de bovinos da  
raça Senepol submetidos a prova de eficiência alimentar / Ulisses  
Gabriel Moraes Lobo. - 2018.  
45 f. : il.

Orientadora: Carina Ubirajara de Faria.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.753>  
Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Bovino de corte - Alimentação e rações -  
Teses. 3. Dieta em veterinária - Teses. 4. - Teses. I. Faria, Carina  
Ubirajara de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-  
Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 619

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



Ata da defesa de Dissertação de **MESTRADO ACADÊMICO** junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de mestrado acadêmico nº **PPGCV/009/2018**

Data: 27/04/2018

Discente: **Ulisses Gabriel Moraes Lobo** – Matrícula – 11712MEV020

Título da Dissertação: **ANÁLISE DA GRANULOMETRIA, MATÉRIA SECA E CONSUMO DE BOVINOS DA RAÇA SENEPOL SUBMETIDOS À PROVA DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR**

Área de concentração: **PRODUÇÃO ANIMAL**

Linha de pesquisa: **MANEJO E EFICIÊNCIA DE PRODUÇÃO DOS ANIMAIS, SEUS DERIVADOS E SUBPRODUTOS**

Projeto de Pesquisa de vinculação: **AVALIAÇÃO GENÉTICA PARA EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE BOVINOS DE CORTE UTILIZANDO O SISTEMA GROWSAFE**

No dia 27 de abril do ano de 2018 às 09:00 horas na sala 2D07 – Bloco 2D - Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Comissão Julgadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, composta pelos Professores(as)/Doutores(as): **Janine França** – UNIVERSIDADE DE UBERLÂNDIA; **Diogo Alves da Costa Ferro** – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS e **Carina Ubirajara de Faria** orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da comissão Dr./Dra. Carina Ubirajara de Faria concedeu a palavra ao(a) candidato(a) para uma exposição do seu trabalho, contando com o tempo máximo de 50 minutos. A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a argüir o(a) candidato(a), durante o prazo máximo de (30) minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para resposta. Ultimada a argüição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Comissão Julgadora, em sessão secreta, considerou o(a) candidato(a) **APROVADO**.

Esta defesa de dissertação de mestrado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme Regulamento do Programa, Legislação e a Regulamentação Interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar o(a) Presidente encerrou os trabalhos às 11 horas e 29 minutos, lavrou esta ata que será assinada por todos os membros da Comissão Examinadora. Uberlândia, 27 de Abril de 2018.

Profa. Dra. Janine França  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Prof. Dr. Diogo Alves da Costa Ferro  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Prof. Dr. Carina Ubirajara de Faria  
ORIENTADORA

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me permitiu iniciar e terminar mais uma etapa importante da minha vida acadêmica, pela saúde, disposição, paciência, perseverança concedida a mim, por estar sempre comigo e nunca me desamparar, e me proporcionar viver e evoluir constantemente, ao lado de pessoas maravilhosas.

A minha família, minha mãe Iolanda Moraes, a melhor pessoa que eu já conheci e tenho do meu lado, que nunca mediu esforços nem consequências para me ajudar a me superar e enfrentar qualquer situação, seja ela boa ou ruim, me dando apoio incondicional mesmo distante, mãe eu te amo.

Minha irmã Josana Lobo, que sempre me apoia e me defende, me alegra e está do meu lado, torce para meu crescimento contínuo e almeja o meu sucesso, maninha eu também te amo muito.

À minha amiga Oglênia Ramos e sua família, que me apoiou, desde antes do início deste trabalho, me dando abrigo, apoio e incentivo, sou muito grato por tudo que você fez por mim, por toda ajuda no processo desse mestrado, você é uma das pessoas que sem dúvidas estive intrinsecamente comigo nessa caminhada, agradeço ao estado de MG por ter me presenteado com pessoas como você, que quero levar sempre comigo.

À grande amiga que MG me deu, Daniele Pires, sem você eu não teria chegado ao final desta jornada, me acolheu como membro da família, roubei sua atenção da Zaha, obrigado por tudo “Dani Bond”, levarei você sempre no meu coração, conte sempre comigo e venha me visitar.

Ao meu amigo Kárito Pereira, que desde a graduação me aconselha e ajuda nas minhas produções bibliográficas, além de me suporta nas crises de ansiedade que me acometem devido às tormentas do cotidiano.

As companheiras que eu fiz durante essa jornada Glenda dos Anjos e Aline Ferreira, obrigado pelo auxílio durante os momentos que eu estive ausente e presente na Universidade.

À minha orientadora Doutora Carina Faria, pela oportunidade e acolhimento, por não desistir de mim e me proporcionar meios de chegar até aqui, obrigado por tudo.

Ao membro externo Doutor Diogo Ferro, que me acompanha desde 2011, obrigado pelo apoio e ajuda sempre que solicitei, pelas contribuições pessoais e profissionais, meu muito obrigado.

Às professoras Doutoras Janine França e Natascha Silva, pelas contribuições dadas durante a redação deste trabalho, muito obrigado.

A todos que de alguma forma contribuíram para concretização dessa pós-graduação, meu muito obrigado.

*“É melhor tentar e falhar do que se lamentar e ver a vida passar”.*

*“É melhor tentar ainda que em vão do que se acomodar até tudo acabar”.*

*“Eu prefiro ser taxado, julgado e condenado, a viver a vida conformado  
com o que é injustiçado ou errado”.*

*“Nós não somos o que gostaríamos de ser, nós somos o que fazemos”.*

*“Se não puder voar... corra, se não puder correr... ande, se não puder  
andar... rasteje, mas continue em frente de qualquer jeito”.*

*“O que vale não é o quanto se vive e sim como se vive, momentos valem  
mais que tempo”.*

*“Eu tenho metas, e por elas vou lutar, mesmo que não aconteçam, sei que  
posso de tentar”.*

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade física da dieta fornecida, ao longo do dia, e sua influência no consumo de animais da raça Senepol participantes de prova de eficiência alimentar. O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, utilizando-se a dieta fornecida para 38 touros jovens da raça Senepol, com duração de 91 dias, sendo 21 dias de adaptação e 70 dias de prova, entre Janeiro a Abril do ano de 2015, confinados com uso do sistema eletrônico de cochos *GrowSafe*. Utilizou-se como tratamentos, coletas e medições em 14 tempos, entre as 8:30 e as 20:00 horas em cada dia, após o período experimental em que ocorreu a prova de eficiência alimentar, as amostras de matéria seca (MS, kg) foram processadas, também foram coletados no banco de dados do sistema *GrowSafe*, os dados de consumo, tais como: número de visitas total ao cocho (NV, n); número de visitas ao cocho com consumo (VCC, n); número de visitas ao cocho sem consumo (VSC, n); consumo total em quilogramas (CT, kg) e tempo de alimentação em minutos (TA, min). Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade, após verificação dos dados paramétricos e não paramétricos e foram aplicados testes de médias pelo programa SAEG (2007) e, posteriormente, análises de regressão e correlação. Para a variável MS, houve diferença significativa do primeiro ao terceiro dia de coletas entre os tempos, e não houve no quarto e quinto dia de coletas. Para as demais variáveis (NV, VCC, CT e TA) houve diferença significativa entre os tempos nos cinco dias de coletas, entre essas características houve correlação positiva fraca, moderada e forte. As análises de regressão linear e quadrática não explicam o comportamento dessas variáveis. Não existiu diferença estatística entre os tempos em cada dia de coletas para a variável granulometria, porém entre as peneiras dentro cada dia de coletas existiu. A partir da realização desta pesquisa, pode-se concluir que, as alterações físicas da dieta ao longo do dia não influenciaram no consumo de alimentos de bovinos da raça Senepol.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovinocultura de corte. Comportamento alimentar. Qualidade de dieta.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the physical quality of the diet provided throughout the day and its influence on the consumption of Senepol animals participating in the food efficiency test. The experiment was conducted at Capim Branco Farm, Federal University of Uberlândia, using the diet provided for 38 young Senepol bulls, lasting 91 days, with 21 days of adaptation and 70 days of testing, from January to April of the year of 2015, confined with use of the GrowSafe electronic troughs system. The treatments were used as treatments, collections and measurements in 14 times, between 8:30 and 20:00 each day, after the experimental period in which the food efficiency test occurred, dry matter (DM, kg ) were processed, the data of consumption, such as: total number of visits to the trough (NV, n) were also collected in the GrowSafe system database; number of visits to the trough with consumption (VCC, n); number of visits to the trough without consumption (VSC, n); total consumption in kilograms (CT, kg) and feeding time in minutes (TA, min). The data were submitted to normality tests, after verification of the parametric and non-parametric data, and SAEG (2007) method tests were applied, followed by regression and correlation analyzes. For the MS variable, there was a significant difference from the first to the third day of collection between the times, and there were no fourth and fifth collection days. For the other variables (NV, VCC, CT and TA) there was a significant difference between the times in the five days of collection, among these characteristics there was a weak, moderate and strong positive correlation. Linear and quadratic regression analyzes do not explain the behavior of these variables. There was no statistical difference between the times on each day of collection for the granulometry variable, however among the sieves within each collection day there existed. From this research, it can be concluded that the physical changes of the diet during the day did not influence the consumption of food of Senepol cattle.

**KEYWORDS:** Beef cattle. Food behavior. Quality of diet.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1 -	Modo de agitação do <i>Penn State Particle Separator</i> (PSPS) para separação de partículas nas peneiras.....	25
------------	--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estimativas de herdabilidade, correlações genéticas e variação genética aditiva de bovinos de corte de diferentes raças.....	18
Tabela 2 -	Inclusão das rações utilizadas durante a prova de eficiência alimentar.....	24
Tabela 3 -	Horários de coleta de dieta total para MS e granulometria.....	26
Tabela 4 -	Intervalo de tempo utilizado para cálculo das variáveis NV, VCC, VSC, CT e TA.....	27
Tabela 5 -	Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no primeiro dia de coletas.....	28
Tabela 6 -	Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no segundo dia de coletas.....	29
Tabela 7 -	- Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no terceiro dia de coletas.....	30
Tabela 8 -	Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no quarto dia de coletas.....	31
Tabela 9 -	Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no quinto dia de coletas.....	32
Tabela 10 -	Correlações de Pearson para as características matéria Seca (MS), número de visitas (NV), visitas com consumo (VCC), visitas sem consumo (VSC),	

	consumo total (CT) e tempo de alimentação (TA), nos cinco dias de avaliação (coletas 1 a 5).....	35
Tabela 11 -	Médias dos valores obtidos em porcentagem entre os recipientes do PSPS para cada dia de coleta.....	38

## LISTA DE SIGLAS

CAR	Consumo Alimentar Residual
Cons	Consumo
CT	Consumo Total
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
GP	Ganho em Peso
GMD	Ganho Médio Diário
GPD	Ganho de Peso Diário
IMS	Ingestão de Matéria Seca
kg	quilogramas
mm	milímetros
MS	Matéria Seca
Nº AT	Número de Animais Testados
NRC	National Research Council
NS	Não Significativo
NV	Número de Visitas
PSPS	Penn State Particle Separator
s	segundos
SPPS	Separador de Partículas Penn State
TA	Tempo de Alimentação
VCAR	Variância Genética Aditiva para CAR
VCC	Visitas Com Consumo
VSC	Visitas Sem Consumo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Parâmetros genéticos para consumo</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Provas de eficiência alimentar</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Comportamento alimentar bovino</b> .....	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>Sistema <i>GrowSafe</i> de alimentação</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b>Análises de granulometria de dietas</b> .....	<b>21</b>
<b>2.6</b>	<b>Comportamento e fracionamento da dieta em confinamento</b> .....	<b>22</b>
<b>2.7</b>	<b>Relação do consumo com a qualidade da dieta e desempenho</b> .....	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte no Brasil é consolidada, economicamente, dentre as principais e mais importantes atividades agropecuárias (CEPEA, 2016), sendo o país detentor do maior rebanho comercial do mundo e o maior exportador de carne bovina (CARVALHO e ZEN, 2017).

Nas duas últimas décadas, os sistemas de produção intensivos de gado denominados confinamento e semi-confinamento cresceram e ganharam espaço, alcançando altos índices de produtividade, atraindo cada vez mais o emprego de novas tecnologias dentro das propriedades (CARVALHO e ZEN, 2017).

Aliados ao aumento da produtividade pelo emprego de tecnologias temos a inserção do melhoramento genético dos rebanhos, buscando-se animais cada vez mais eficientes na produção de carne.

Os programas de seleção de animais eficientes estão presentes em várias propriedades e rebanhos melhoradores de diferentes raças bovinas, sendo as características de eficiência alimentar, as mais estudadas recentemente, devido serem relacionadas diretamente aos maiores custos na produção de carne bovina. Animais que utilizam o alimento ingerido de forma mais eficiente, necessitam consumir menos alimento para atingirem os mesmos níveis de produção de outros que consomem mais, dessa forma, se tornam mais lucrativos e produzem mais carne por unidade de área (MENDES e CAMPOS, 2016).

Quando os animais são submetidos a provas de desempenho em grupos de contemporâneos, para serem justas as comparações, fatores fenotípicos de comportamento e hierarquia de grupo, podem influenciar essa característica, principalmente quando os lotes para comparações são formados pouco tempo antes do início das provas.

Dessa forma há a necessidade de tempo para estabelecimento de hierarquia no grupo (QUINTILIANO e COSTA, 2006). Ainda temos o fato de que após estabelecida a dominância, os animais subordinados sempre terão que esperar os dominadores comerem para depois se alimentarem.

Os bovinos são animais de hábito alimentar seletivo diurno (CUSTODIO, 2016), que possuem capacidade de seleção de alimento para ingestão, fato que interfere na composição nutricional do alimento consumido e das sobras de cocho, podendo privilegiar e maximizar o desempenho dos quais se alimentam primeiro, e prejudicar quem se alimenta por último, acarretando até mesmo em distúrbios metabólicos. Quando confinados e alimentados em

cochos, a ração deve ser fracionada no decorrer do dia e a qualidade da mistura deve proporcionar a mesma ração para todos, e sempre haver disponibilidade de alimento, para tentar minimizar esse efeito de seleção (CUSTODIO et al., 2016).

Para que se tenha controle da qualidade de uma dieta no decorrer do dia, alguns métodos simples podem ser aplicados, para predizer essa informação. A aferição da matéria seca e da granulometria dos ingredientes e da ração são atividades simples, que devem se tornar rotineiras e que podem explicar mudanças de comportamento e desempenho animal. Variações drásticas destas variáveis, implicam em oscilações nas concentrações dos nutrientes do alimento que está disponível no cocho, na densidade da dieta e até na fermentação, oxidação e degradabilidade no cocho e no rúmen (PEREIRA, 2016).

Em função dos fatores alimentares e comportamentais que podem influenciar o resultado das provas de eficiência alimentar de gado de corte, para seleção de animais superiores, torna-se fundamental conhecer as alterações da dieta, bem como, a granulometria no decorrer do dia, a fim de obter subsídios que ajudem a predizer com maior acurácia os resultados alcançados nas avaliações de eficiência alimentar para obtenção das mensurações de CAR.

Assim, objetivou-se avaliar a dieta em sua composição física, ao longo do dia, e sua influência no consumo de animais da raça Senepol participantes de prova de eficiência alimentar.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Parâmetros genéticos para consumo

As análises de parâmetros genéticos são imprescindíveis para o estabelecimento de diretrizes que guiem ações futuras nos rebanhos de bovinos de corte, sendo os estudos para melhoramento de zebuínos escassos, devido a grande maioria dos rebanhos comerciais de importância mundial serem compostas por gado taurino (EUCLIDES FILHO, 2009).

Existem muitas publicações com estimativas de parâmetros genéticos de características de eficiência alimentar em bovinos de corte, sobretudo de raças taurinas (*Bos taurus*). Moraes et al., (2016) efetuaram um levantamento de estudos realizados nos últimos 10 anos que abordam parâmetros genéticos (herdabilidade, correlação genética e variância genética aditiva) para característica de consumo e eficiência alimentar em bovinos, apresentando estimativas da aplicação dessa característica no melhoramento genético de diferentes raças (Tabela 1).

Conforme apresentado na tabela 1, observa-se que para as características que foram mensuradas herdabilidade, para CAR (Consumo Alimentar Residual) a maior parte dos valores são de classificação mediana, para consumo alta e GPD (Ganho de peso diário) também mediana. Já para correlações genéticas entre CAR e Consumo a maioria dos resultados são de correlação moderada e entre CAR e GPD a maior parte dos valores são fracos, havendo nulos e também negativos.

A característica variância genética aditiva, é expressa na tabela 1 com resultados baixos em sua maioria, havendo também muitos dos estudos ausência de valores, fato que pode ser atribuído, por serem mais difíceis de mensurar e levar mais tempo. Todavia os resultados de  $V_{CAR}$  devem ser interpretados de acordo com que, o ganho genético é dependente da herdabilidade da característica avaliada, da intensidade de seleção praticada no rebanho e da variância da característica, quando a seleção é realizada a muito tempo com determinado foco, a tendência é de diminuição da variância genética do rebanho e conseqüentemente a herdabilidade será baixa (PEREIRA, 2014).

Tabela 1 - Estimativas de herdabilidade, correlações genéticas e variação genética aditiva de bovinos de corte de diferentes raças.

Rebanho	N° AT	Herdabilidade			Correlações genéticas		V CAR
		CAR	Cons	GPD	CAR x Cons	CAR x GPD	
		Wagyu	740	0,24	0,78	0,25	
Wagyu	1304	0,29	0,33	0,26	0,56	-0,14	0,41
Angus X Charolês	813	0,21	0,54	0,59	0,73	0,46	0,15
Angus X Charolês	490	0,42	0,34	0,23	0,59	-0,15	-
Angus X Charolês	721	0,29	0,41	0,28	-	-	-
Brahman	468	0,47	0,48	0,21	0,59	0,02	0,19
Tropical composto	1209	0,31	0,51	0,50	-	-	-
Brangus	468	0,47	0,48	0,21	0,85	0,04	-
Angus	862	0,14	0,14	0,09	0,58	0,00	-
Holandês	903	0,27	0,17	0,22	-	-	0,44
Irlandês	2605	0,45	0,49	0,30	0,59	0,01	0,11
Charolês	417	0,68	0,54	0,54	0,52	-0,01	-
Nelore	678	0,33	0,60	0,42	0,33	0,06	0,04
Nelore	1038	0,37	0,40	0,35	0,05	0,05	0,20

N° AT = Número de animais testados

CAR = Consumo Alimentar Residual (kg/dia)

Cons = Consumo (kg/dia)

GPD = Ganho de Peso Diário (kg/dia)

V CAR = Variância genética aditiva para CAR (kg/dia)

Fonte: Adaptado de Moraes et al., (2016)

É extremamente difícil que um determinado genótipo tenha todas os adjetivos desejados inseridos dentro de um processo de seleção criterioso, e que a utilização de índices, com pesos diferenciados para determinadas características facilite o processo de identificação de animais superiores, portanto os animais devem ser continuamente testados e avaliados para melhoria das características desejadas (MENDES e CAMPOS, 2016).

## 2.2 Provas de eficiência alimentar

Constituem-se de experimentos conduzidos com animais, neste caso bovinos, em intervalos de idade e pesos corporais semelhantes (grupos de contemporâneos), com o intuito de selecionar os melhores animais para determinada característica pré-estabelecida. Intervalos de idade maiores que 60 dias, tornam as comparações injustas, pois causam alterações no requerimento de manutenção. Variações na eficiência podem ser resultados de animais avaliados sob diferentes condições ambientais, composição do ganho e consumo alimentar (CASTILHOS, 2009).

Medir consumo individual é um processo que demanda infraestrutura específica e mão de obra para coleta de dados, principalmente, do alimento fornecido e sobras. Sistemas de baias individuais e coleta de dados manual ficam restritos a poucos, pela infraestrutura do sistema, mão de obra necessária e preço de aquisição de instalações (MENDES e CAMPOS, 2016).

Alguns critérios básicos devem ser seguidos para a realização dessas provas, como: intervalo de idade entre os animais de no máximo 60 dias, peso corporal semelhante, condições alimentares prévias similares, animais entre 8 e 33 meses de idade. Se os animais forem provenientes de propriedades diferentes, há um período mínimo de adaptação ao local de teste (piquete ou pastagem) e aos outros animais, em caso de confinamento, adaptação à dieta de no mínimo 21 dias, coletas semanais da ração para verificação de qualidade (pelo menos da MS). Recomenda-se ainda que, a dieta seja padronizada durante todo o decorrer do teste, fornecida de modo a vontade, no mínimo duas vezes por dia (GOMES e MENDES, 2013).

A inclusão da eficiência alimentar como ferramenta em um programa de seleção, consequentemente, insere provas de eficiência, se planejado a longo prazo, devido aos benefícios que pode trazer, é economicamente viável, uma vez que estabelecida a estrutura, a maior parte dos outros custos não são fixos (alimentação, mão de obra, entre outros), podendo executar testes em um rebanho por muitos anos. Aumentar a eficiência alimentar do rebanho, é uma maneira de aumentar a lucratividade via redução dos custos alimentares, claro que isso deve ser pensado a longo prazo. Além disso, estudos comprovam a redução da emissão de gases de efeito estufa, com importante apelo conservacionista (OLIVEIRA, 2013).

### 2.3 Comportamento alimentar bovino

Quando formados lotes de animais, independente do objetivo, esses passarão por estabelecimento de hierarquia dentro do grupo (QUINTILIANO e COSTA, 2006). Em grupos de contemporâneos, isso não se torna diferente, havendo a necessidade de algumas semanas para estabelecimento dos animais dominadores (se alimentam primeiro) e dominados (se alimentam por último), assim como ao ambiente novo.

A associação da duração do tempo de alimentação no cocho, com os horários que preferencialmente os animais se alimentam, é importante para o estabelecimento de estratégias de manejo adequadas para cada situação. Variações no consumo de alimento e frequência de alimentação podem ser evidenciadas em avaliação do comportamento alimentar, o que foi feito muito tempo por avaliações visuais, e que atualmente existem sistemas de alimentação específicos para mensurarem tais características (PAZDIORA et al., 2011; NKRUMAH et al., 2006).

Estudando-se o comportamento alimentar, pode-se avaliar algumas características de importância biológica e econômica, como tempo de alimentação, expressa como o tempo em que o animal passou ingerindo alimento; frequência de alimentação, que revela a quantidade de visitas do animal ao cocho, diariamente; taxa ou eficiência de alimentação, calculada como a quantidade de alimento consumido por visita, dentre outras (LAGE, 2013).

Silva (2014a) constatou em seu estudo que, animais alimentados mais de duas vezes ao dia apresentam um maior consumo de matéria seca, e menor variação desta característica, quando comparados com animais alimentados uma ou duas vezes ao dia. Os indivíduos que foram alimentados mais vezes ao dia, também selecionaram menos o alimento e passaram mais tempo ruminando, fato que mantém por um período mais longo a composição inicial da ração fornecida.

Os níveis de volumosos em uma dieta influenciam no consumo e desempenho dos animais, devido aos aspectos físicos de regulação do consumo, que limitam seleção, ingestão, e degradação a partir de um certo momento. Detmann et al (2003), recomendam que, para que os animais tenham padronização na composição das rações e de consumo a qualidade física da mistura e dos ingredientes deve ser conhecida e acompanhada sempre.

## **2.4 Sistema *GrowSafe* de alimentação**

O *GrowSafe System*® é caracterizado por um sistema eletrônico de monitoramento da ingestão de alimentos para bovinos, a empresa detentora de origem canadense, utiliza tecnologia de rádio frequência e permite documentar dados de alimentação individual, com um grau de sensibilidade que jamais foi atingido por observação visual. O sistema foi planejado para registrar as visitas ao cocho de cada animal, de forma individual, por meio da leitura de brincos auriculares (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2002).

Dentre as principais vantagens do *GrowSafe*, enfatiza-se a utilização de vários cochos implantados em grandes áreas, podendo medir o consumo individual de todos os animais do lote. Este sistema possui vantagens sobre outros já existentes como o sistema “calan gate” ou baias individuais, pois mede continuamente o consumo do alimento, além da frequência de visita de cada animal ao comedouro e duração (em segundos) da alimentação (VALADARES FILHO et al., 2006).

Também incluem outras observações importantes por visita ao cocho como: intervalo entre visitas ao cocho; animais permanecendo no cocho, mas não consumindo; número de animais alimentando simultaneamente (se houver) e a ordem de alimentação dos animais, o que caracteriza animais dominantes e dominados (MEDEIROS et al., 2016).

Medeiros et al. (2016) citam como a maior vantagem deste sistema, a alimentação ser feita em grupo, podendo haver grande número de animais por lote não havendo necessidade de treinamento, e também enfatiza a possibilidade medir a IMS continuamente a cada segundo no cocho, com precisão de 10 gramas.

## **2.5 Análises de granulometria de dietas**

Uma prática comumente utilizada em confinamentos de bovinos de corte é a alimentação na forma de ração total, a qual consiste em misturar a fração volumosa e concentrada da dieta, fornecendo-a em conjunto. Porém, existe uma preocupação sobre esse tipo de alimentação, devido ao hábito natural dos animais selecionarem, a favor ou contra determinados componentes da dieta conforme o tamanho da partícula (CUSTODIO et al., 2016).

Segundo Custodio et al. (2016), estudos sobre o consumo seletivo de partículas da ração, em bovinos de corte confinados são escassos, mas há relatos consistentes na literatura sobre a

seletividade e preferência alimentar de vacas leiteiras confinadas, as quais manifestam a preferência pelo concentrado.

Krause e Oetzel (2006), estudando o comportamento alimentar de vacas leiteiras, constataram que a seleção realizada na ração pelas vacas dominantes, implicou em reduzir o valor nutricional da ração que ficou disponível para as vacas dominadas.

Devriets et al. (2008), afirmam que, quando as vacas selecionam o alimento, e dão preferência a ingerir o concentrado, rejeitando a fração volumosa, as necessidades nutricionais podem ser ultrapassadas, ocasionando fermentação ruminal indesejável, provocando distúrbios metabólicos como acidose e timpanismo e conseqüentemente patologias.

A partir da necessidade de conhecer a seletividade de ingredientes da ração pelos animais por meio de um separador de partículas, desenvolveu-se equipamentos denominados Separadores de Partículas *Penn State* (SPPS), que podem avaliar ração total, forragens *in natura*, assim como silagens e pré-secados (STIEVEN, 2012; LUIZ, 2014).

Os SPPSs são compostos por um conjunto de quatro recipientes, sendo três peneiras, as quais vão diminuindo os tamanhos dos furos em milímetros de acordo com que, na primeira fique as partículas mais longas, na segunda partículas médias, na terceira partículas curtas e no quarto e último recipiente (fundo da peneira) as partículas finas (SILVA, 2014b).

Compreender os mecanismos que influenciam a seleção de partículas da dieta de bovinos de corte confinados torna-se útil para que se possa otimizar o desempenho dos animais, sendo fundamental a escolha da melhor estratégia de alimentação de acordo com cada situação e manejo (SILVA, 2014a).

## **2.6 Comportamento e fracionamento da dieta em confinamento**

Rações totais com inclusão de ingredientes volumosos e/ou que tenham baixos teores de matéria seca, podem apresentar problemas com fermentação de alimentos e a perda da qualidade dos mesmos no decorrer do dia, gerando queda no consumo e, conseqüentemente a diminuição no desempenho (TAKIGAWA, 2015).

Pesquisadores citam que de acordo com o aumento do número de tratos diários, o desempenho de bovinos confinados pode ser melhorado, devido a maior incentivo dos animais a se alimentarem e também a renovação da ração no cocho (DAMASCENO et al., 1999; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2003; SCHUTZ et al., 2011).

Já Rotger et al. (2006) encontraram resultados onde um maior fracionamento da dieta no decorrer do dia não difere no desempenho dos animais, e Silva (2014a) concluiu que o maior fracionamento da ração, pode aumentar o número de distúrbios metabólicos nos animais, devido principalmente à alta ingestão de concentrado.

Silva (2014b) relata que são vários os pontos que devem ser levados em consideração ao se escolher um manejo nutricional e alimentar, como tamanho das partículas dos alimentos que irão compor a ração total, métodos e local de alimentação, contato prévio ou tardio com os alimentos disponíveis para ingestão, tamanho de lotes e homogeneidade, espaço por animal, entre outros, sendo que, testes devem ser realizados para esclarecimento de como e o quanto esses fatores afetam a produção.

## **2.7 Relação do consumo com a qualidade da dieta e desempenho animal**

Toda ração de confinamento pode ter até quatro composições diferentes: a ração formulada, a misturada para fornecimento, a oferecida no cocho, e a consumida. Sendo a última, devendo estar com valores nutricionais e composição bromatológica bem próxima dos valores da primeira, dessa forma, garantindo o acesso dos animais aos nutrientes em quantidade e qualidade, conforme necessitam segundo a formulação (LAZARINI et al., 2014; COSTA JÚNIOR et al., 2016).

Uma boa mistura da ração total, se utilizados ingredientes com qualidade e tamanho de partícula ideal, proporciona menos seleção de ingredientes e partículas pelos animais (principalmente em dietas de alto concentrado). Animais com livre acesso ao cocho e a ração, geralmente, separam os ingredientes por tamanho e densidade de partícula e consomem os componentes de sua preferência (GOULART, 2012).

Portanto, as dietas devem ser fornecidas de forma padronizada e uniforme, devendo-se respeitar o tempo de mistura do vagão e/ou misturador (de acordo com a recomendação do fabricante), para que a composição da ração fornecida no início da linha de cocho, esteja bem próxima da fornecida no final da linha de cocho, assim proporcionando acesso de todos os animais a mesma ração (SOVA et al., 2014).

Independente de consumos altos ou baixos, ou da hierarquia do lote, a qualidade e padronização da dieta é um fator que pode influenciar diretamente no desempenho ponderal e na eficiência alimentar dos animais, podendo ainda minimizar a ocorrência de distúrbios metabólicos. Assim, deve-se atentar a mistura dos ingredientes, o que pode afetar o atendimento

das exigências nutricionais e conseqüentemente o desempenho final (MARANO et al., 2014; GROESBECK et al., 2006).

### 3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), na Fazenda Experimental Capim Branco, em Uberlândia - MG.

Utilizou-se as informações da dieta fornecida para 38 touros jovens com idade média de 15 meses, não castrados, participantes da Prova de Eficiência Alimentar de Touros Senepol, com duração de 91 dias, sendo os primeiros 21 dias de adaptação, entre Janeiro a Abril do ano de 2015, advindos de 15 propriedades rurais, confinados com uso do sistema eletrônico *GrowSafe* e dieta *ad libitum*, objetivando ganhos médios diários de 1,3kg/animal/dia.

A dieta foi formulada na proporção 60:40 de volumoso silagem de milho e concentrado a base de milho moído, farelo de soja, uréia e núcleo mineral (Tabela 2), atendendo parâmetros do NRC (2000) e arraçamento três vezes ao dia (8:30h, 10:30h e 15:30h) com ajuste diário, de forma que tivessem sobras em torno de 10% do fornecido, para garantir as mensurações do sistema eletrônico dos cochos e alimento aos animais durante todo o período noturno, até o início da manhã do próximo dia, as quais eram retiradas todos os dias de manhã, antes do primeiro trato.

Tabela 2 - Inclusão das rações utilizadas durante a prova de eficiência alimentar.

Ingredientes	Inclusão das dietas		
	Adaptação I	Adaptação II	Terminação
Silagem	84,65%	73,30%	60,00%
Milho moído	8,00%	15,00%	28,00%
Farelo de soja	4,00%	8,00%	8,00%
Ureia	0,35%	0,70%	1,00%
Núcleo mineral	3,00%	3,00%	3,00%
GMD (kg)	0,850	1,000	1,300
Período (dias)	11	10	70

Os animais avaliados na prova de eficiência foram mantidos em regime de confinamento, em uma área de 1.680m<sup>2</sup> (42m x 40m), dividida em dois currais, onde os animais foram alojados de forma aleatória, por 91 dias, com pesagens a cada 14 dias, tendo nos piquetes bebedouro central de 2.600 litros, e quatro cochos eletrônicos *GrowSafe System* por curral (total

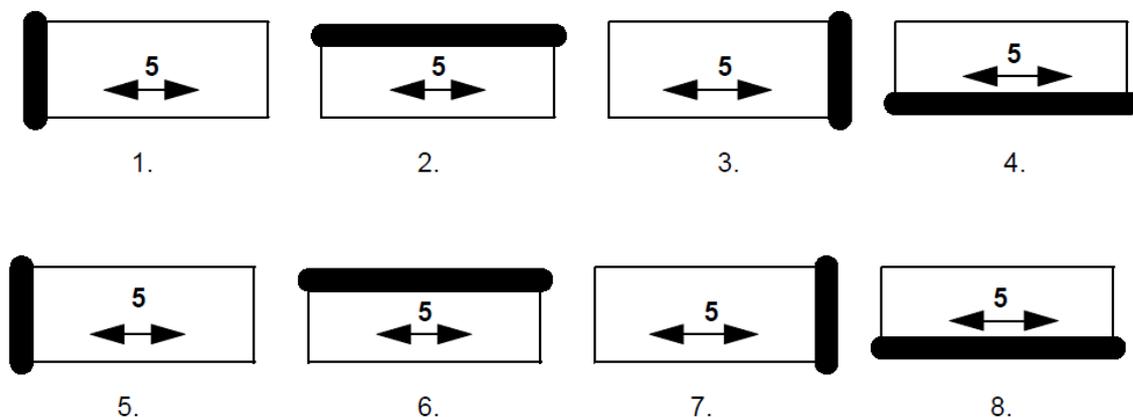
de 8 cochos, cobertos por telhas de amianto), sendo que na recomendação do fabricante, um cocho pode alimentar até 8 animais de forma eficiente e segura.

As coletas de ração total para aferição de matéria seca (MS) e granulometria foram realizadas a cada 14 dias, sempre um dia antes da data das pesagens dos animais, para que não houvesse interferência no consumo e comportamento alimentar, totalizando seis dias de coleta (15/02, 01/03, 15/03, 29/03, 12/04 e 26/04) dentro do período de terminação.

Para MS fez-se as coletas em 5 locais de cada cocho, de forma representativa, a seguir fazia-se a homogeneização e retirava-se uma amostra, a qual era levada ao laboratório para aferição por meio de estufa de ventilação forçada. Para granulometria, o método de coleta foi o mesmo, porém, a amostra final retirada de aproximadamente 500 g era processada e disposta no PSPS *in natura*. Cada cocho foi representado por uma amostra em cada período e no momento das coletas, retirava-se o(s) animal(is) que estivesse(m) no cocho.

Para aferição da granulometria da dieta fornecida no cocho, utilizou-se o conjunto de peneiras denominado *Penn State Particle Separator* (PSPS), o qual é composto por três peneiras com furos de 19, 8, 1 milímetros (mm), respectivamente, de cima para baixo e uma bandeja ao fundo sem furos, conforme metodologia proposta por Lopes (2011), o qual recomenda para cada amostra fazer o movimento da direita para esquerda durante aproximadamente um segundo (1s) e esquerda para direita (1s) por 5 vezes (Figura 1). Repetir 8 vezes (8 tempos), totalizando 40 vezes. Após a separação das partículas, fazer a pesagem de cada recipiente.

Figura 1 - Modo de agitação do *Penn State Particle Separator* (PSPS) para separação de partículas nas peneiras.



Fonte: Heinrichs e Kononoff, (2004).

Para as duas variáveis mencionadas (MS e granulometria) foram feitas 14 coletas, em DIC, entre as 8:30 e 20 horas (momento de maior atividade dos animais), com intervalo de tempo de 30 a 60 minutos (Tabela 3), os quais representam os tratamentos (Tempo 1 a 14) e os cochos as repetições (8 cochos) neste experimento. Os intervalos de menor tempo (30 minutos) foram utilizados para averiguação do aumento do comportamento dos bovinos nos horários próximos ao arraçoamento.

Tabela 3 - Horários de coleta de dieta total para MS e granulometria.

Tempo	Horário (h)
1	08:30
2	09:00
3	10:00
4	10:30
5	11:00
6	12:30
7	13:30
8	14:30
9	15:30
10	16:00
11	17:00
12	18:00
13	19:00
14	20:00

Após o período experimental que ocorreu a prova de eficiência dos animais, foram coletados no banco de dados do sistema *GrowSafe*, os dados de comportamento alimentar e de consumo, tais como: número de visitas total ao cocho (NV, n); número de visitas ao cocho com consumo (VCC, n); número de visitas ao cocho sem consumo (VSC, n); consumo total em quilogramas (CT, kg) e tempo de alimentação em minutos (TA, min). Para coleta dessas variáveis utilizou-se intervalos de tempo entre cada coleta de dieta total (Tabela 4), sendo que, em cada dia de amostragem e mensurações, pode ter havido fatores diferentes que poderiam influenciar nos resultados.

Tabela 4 - Intervalo de tempo utilizado para cálculos das variáveis NV, VCC, VSC, CT e TA.

Tempo	Intervalo de tempo (h)
1	8:30 às 9:00
2	9:00 às 10:00
3	10:00 às 10:30
4	10:30 às 11:00
5	11:00 às 12:00
6	12:00 às 12:30
7	12:30 às 13:30
8	13:30 às 14:30
9	14:30 às 15:30
10	15:30 às 16:00
11	16:00 às 17:00
12	17:00 às 18:00
13	18:00 às 19:00
14	19:00 às 20:00

Os dados obtidos da dieta e do consumo de alimento foram submetidos a testes de normalidade, após verificação dos dados paramétricos e não paramétricos e foram aplicados testes de médias pelo programa SAEG (2007), sendo Kruskal-Wallis para as variáveis não-paramétricas e Scott-knott para as variáveis paramétricas, ambos a 5% de probabilidade.

Foram feitas também, análises de regressão linear e quadrática para as variáveis paramétricas e correlação de Pearson para as características de consumo e comportamento alimentar.

Os dados do dia 12/04 foram retirados das avaliações por apresentarem erros de digitação nos valores.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis NV, VCC, TA, MS e CT os resultados estão descritos nas Tabelas de 5 a 9, sendo que, cada tabela representa um dia de coleta (15/02, 01/03, 15/03, 29/03 e 26/04), totalizando cinco coletas.

Tabela 5 - Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no primeiro dia de coletas.

Primeira Coleta (15/02)					
Tempo	NV1	VCC1	TA1 (Min)	MS1 (%)	CT1 (kg)
1 (8:30 às 9:00)	10,12 <sup>ab</sup>	9,62 <sup>abc</sup>	28,06 <sup>bc</sup>	42,31 <sup>b</sup>	6,90 <sup>c</sup>
2 (9:00 às 10:00)	15,00 <sup>ab</sup>	14,75 <sup>a</sup>	54,56 <sup>a</sup>	42,25 <sup>b</sup>	11,36 <sup>a</sup>
3 (10:00 às 10:30)	7,37 <sup>abc</sup>	6,87 <sup>abc</sup>	25,78 <sup>bc</sup>	41,74 <sup>b</sup>	5,72 <sup>c</sup>
4 (10:30 às 11:00)	8,00 <sup>abc</sup>	7,75 <sup>abc</sup>	26,05 <sup>bc</sup>	41,99 <sup>b</sup>	5,48 <sup>c</sup>
5 (11:00 às 12:00)	11,87 <sup>ab</sup>	11,37 <sup>ab</sup>	62,54 <sup>a</sup>	40,96 <sup>c</sup>	10,85 <sup>a</sup>
6 (12:00 às 12:30)	1,75 <sup>c</sup>	1,75 <sup>c</sup>	18,72 <sup>c</sup>	42,24 <sup>b</sup>	2,35 <sup>d</sup>
7 (12:30 às 13:30)	11,75 <sup>ab</sup>	10,87 <sup>ab</sup>	50,39 <sup>ab</sup>	40,18 <sup>c</sup>	8,55 <sup>b</sup>
8 (13:30 às 14:30)	14,25 <sup>ab</sup>	12,87 <sup>a</sup>	51,40 <sup>ab</sup>	42,02 <sup>b</sup>	7,80 <sup>b</sup>
9 (14:30 às 15:30)	11,00 <sup>ab</sup>	9,87 <sup>ab</sup>	60,93 <sup>ab</sup>	43,80 <sup>a</sup>	8,22 <sup>c</sup>
10 (15:30 às 16:00)	4,62 <sup>bc</sup>	4,25 <sup>bc</sup>	33,24 <sup>abc</sup>	42,27 <sup>b</sup>	6,30 <sup>c</sup>
11 (16:00 às 17:00)	7,50 <sup>abc</sup>	7,25 <sup>ab</sup>	61,92 <sup>a</sup>	45,44 <sup>a</sup>	6,51 <sup>c</sup>
12 (17:00 às 18:00)	7,75 <sup>abc</sup>	7,00 <sup>abc</sup>	52,02 <sup>ab</sup>	44,02 <sup>a</sup>	7,71 <sup>b</sup>
13 (18:00 às 19:00)	11,50 <sup>ab</sup>	11,00 <sup>ab</sup>	52,05 <sup>ab</sup>	42,18 <sup>b</sup>	7,71 <sup>b</sup>
14 (19:00 às 20:00)	10,12 <sup>ab</sup>	9,87 <sup>abc</sup>	43,50 <sup>abc</sup>	43,00 <sup>b</sup>	6,80 <sup>b</sup>
S	3,60	3,41	15,06	1,30	2,23
CV	0,38	0,38	0,34	0,03	0,30

\*letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade para as variáveis NV, VCC e TA.

\*letras diferentes nas colunas das variáveis MS e CT diferem entre si pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade

S = desvio padrão da média

CV = Coeficiente de variação

Tabela 6 - Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no segundo dia de coletas.

Segunda Coleta (01/03)					
Tempo	NV2	VCC2	TA2 (Min)	MS2 (%)	CT2 (kg)
1 (8:30 às 9:00)	5,50 <sup>b</sup>	5,50 <sup>b</sup>	18,35 <sup>b</sup>	46,87 <sup>a</sup>	3,56 <sup>d</sup>
2 (9:00 às 10:00)	13,50 <sup>a</sup>	13,38 <sup>a</sup>	49,90 <sup>a</sup>	42,09 <sup>c</sup>	9,59 <sup>a</sup>
3 (10:00 às 10:30)	5,25 <sup>b</sup>	5,25 <sup>b</sup>	23,27 <sup>b</sup>	41,92 <sup>c</sup>	3,92 <sup>d</sup>
4 (10:30 às 11:00)	6,13 <sup>ab</sup>	6,13 <sup>ab</sup>	26,97 <sup>b</sup>	42,17 <sup>c</sup>	5,70 <sup>c</sup>
5 (11:00 às 12:00)	10,88 <sup>ab</sup>	10,88 <sup>ab</sup>	51,23 <sup>a</sup>	44,20 <sup>b</sup>	10,47 <sup>a</sup>
6 (12:00 às 12:30)	7,13 <sup>ab</sup>	7,00 <sup>ab</sup>	24,60 <sup>b</sup>	38,90 <sup>d</sup>	4,21 <sup>d</sup>
7 (12:30 às 13:30)	10,38 <sup>ab</sup>	10,25 <sup>ab</sup>	49,14 <sup>a</sup>	38,30 <sup>d</sup>	8,94 <sup>a</sup>
8 (13:30 às 14:30)	8,75 <sup>ab</sup>	8,62 <sup>ab</sup>	43,29 <sup>a</sup>	38,13 <sup>d</sup>	7,49 <sup>b</sup>
9 (14:30 às 15:30)	6,37 <sup>ab</sup>	6,25 <sup>ab</sup>	28,38 <sup>ab</sup>	47,82 <sup>a</sup>	4,86 <sup>c</sup>
10 (15:30 às 16:00)	4,25 <sup>b</sup>	4,00 <sup>b</sup>	24,76 <sup>b</sup>	45,84 <sup>a</sup>	5,13 <sup>c</sup>
11 (16:00 às 17:00)	13,14 <sup>ab</sup>	13,00 <sup>ab</sup>	44,56 <sup>a</sup>	47,53 <sup>a</sup>	10,62 <sup>a</sup>
12 (17:00 às 18:00)	9,50 <sup>ab</sup>	9,12 <sup>ab</sup>	52,86 <sup>a</sup>	43,60 <sup>b</sup>	10,38 <sup>a</sup>
13 (18:00 às 19:00)	8,37 <sup>ab</sup>	8,00 <sup>ab</sup>	41,68 <sup>ab</sup>	41,77 <sup>c</sup>	7,14 <sup>b</sup>
14 (19:00 às 20:00)	10,00 <sup>ab</sup>	9,75 <sup>ab</sup>	16,20 <sup>b</sup>	37,71 <sup>d</sup>	3,14 <sup>d</sup>
S	2,89	2,87	13,29	3,52	2,78
CV	0,34	0,34	0,38	0,08	0,41

\*letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade para as variáveis NV, VCC e TA.

\*letras diferentes nas colunas das variáveis MS e CT diferem entre si pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade

S = desvio padrão da média

CV = Coeficiente de variação

Nas tabelas 5 e 6, observa-se os menores valores das variáveis NV, VCC, TA e CT nos cinco tempos onde o intervalo de medição foi de 30 minutos (tempos 1, 3, 4, 6 e 10), porém quando se considera a significância estatística, os menores tempos não foram os menos representativos, fato que pode ser explicado por uma maior atividade no cocho dos animais, pois eram próximos dos horários de arração. A variação do consumo não teve relação com a variação de MS.

Tabela 7 - Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no terceiro dia de coletas.

Terceira Coleta (15/03)					
Tempo	NV3	VCC3	TA3 (Min)	MS3 (%)	CT3 (kg)
1 (8:30 às 9:00)	10,37 <sup>ab</sup>	10,00 <sup>ab</sup>	25,11 <sup>ab</sup>	38,24 <sup>a</sup>	8,33 <sup>c</sup>
2 (9:00 às 10:00)	25,38 <sup>a</sup>	24,75 <sup>a</sup>	52,90 <sup>a</sup>	37,87 <sup>a</sup>	14,52 <sup>a</sup>
3 (10:00 às 10:30)	7,12 <sup>ab</sup>	7,00 <sup>ab</sup>	20,35 <sup>b</sup>	38,80 <sup>a</sup>	4,52 <sup>d</sup>
4 (10:30 às 11:00)	5,37 <sup>b</sup>	5,12 <sup>b</sup>	24,20 <sup>b</sup>	40,26 <sup>a</sup>	6,59 <sup>c</sup>
5 (11:00 às 12:00)	17,88 <sup>a</sup>	17,62 <sup>a</sup>	54,33 <sup>a</sup>	38,38 <sup>a</sup>	13,91 <sup>a</sup>
6 (12:00 às 12:30)	6,75 <sup>ab</sup>	6,63 <sup>ab</sup>	26,08 <sup>ab</sup>	36,84 <sup>a</sup>	5,81 <sup>d</sup>
7 (12:30 às 13:30)	12,62 <sup>ab</sup>	12,25 <sup>ab</sup>	49,37 <sup>a</sup>	33,83 <sup>b</sup>	10,71 <sup>b</sup>
8 (13:30 às 14:30)	8,00 <sup>ab</sup>	7,75 <sup>ab</sup>	38,53 <sup>ab</sup>	38,78 <sup>a</sup>	7,27 <sup>c</sup>
9 (14:30 às 15:30)	8,88 <sup>ab</sup>	8,50 <sup>ab</sup>	29,23 <sup>ab</sup>	39,41 <sup>a</sup>	5,12 <sup>d</sup>
10 (15:30 às 16:00)	6,37 <sup>b</sup>	6,38 <sup>b</sup>	21,73 <sup>b</sup>	37,83 <sup>a</sup>	5,54 <sup>d</sup>
11 (16:00 às 17:00)	11,00 <sup>ab</sup>	10,63 <sup>ab</sup>	48,59 <sup>a</sup>	39,45 <sup>a</sup>	11,05 <sup>b</sup>
12 (17:00 às 18:00)	7,50 <sup>ab</sup>	7,50 <sup>ab</sup>	46,30 <sup>a</sup>	-	10,36 <sup>b</sup>
13 (18:00 às 19:00)	8,75 <sup>ab</sup>	8,37 <sup>ab</sup>	31,90 <sup>ab</sup>	-	7,15 <sup>c</sup>
14 (19:00 às 20:00)	5,13 <sup>b</sup>	5,12 <sup>b</sup>	16,61 <sup>c</sup>	-	3,16 <sup>d</sup>
S	5,52	5,39	13,27	1,71	3,08
CV	0,55	0,55	0,38	0,04	0,40

\*letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade para as variáveis NV, VCC e TA.

\*letras diferentes nas colunas das variáveis MS e CT diferem entre si pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade

S = desvio padrão da média

CV = Coeficiente de variação

Na tabela 7, segue o mesmo comportamento das duas anteriores, maior consumo nos maiores tempos, maior tempo de cocho após os arraçoamentos, tendendo no último tempo (14) a diminuição da atividade no cocho, possivelmente, devido à diminuição da atividade comportamental natural dos bovinos ao entardecer. A partir deste dia de avaliação (terceira coleta) não ocorreu variação da MS ao longo do dia, como era esperado, garantindo que não houve pior oferta de alimento ao final do dia, sendo que todos os animais tiveram a oportunidade de consumir um alimento padronizado e de qualidade.

Tabela 8 - Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no quarto dia de coletas.

Quarta Coleta (29/03)					
Tempo	NV4	VCC4	TA4 (Min)	MS4 (%)	CT4 (kg)
1 (8:30 às 9:00)	5,88 <sup>ab</sup>	5,88 <sup>ab</sup>	28,08 <sup>abc</sup>	37,76	7,38 <sup>b</sup>
2 (9:00 às 10:00)	7,87 <sup>a</sup>	7,87 <sup>a</sup>	47,93 <sup>a</sup>	33,76	10,35 <sup>a</sup>
3 (10:00 às 10:30)	5,13 <sup>ab</sup>	4,88 <sup>ab</sup>	22,47 <sup>abc</sup>	37,58	5,66 <sup>b</sup>
4 (10:30 às 11:00)	5,13 <sup>ab</sup>	5,13 <sup>ab</sup>	22,76 <sup>abc</sup>	41,48	5,54 <sup>b</sup>
5 (11:00 às 12:00)	9,25 <sup>a</sup>	9,25 <sup>a</sup>	51,16 <sup>a</sup>	39,56	11,44 <sup>a</sup>
6 (12:00 às 12:30)	1,63 <sup>b</sup>	1,63 <sup>b</sup>	17,28 <sup>bc</sup>	39,96	2,77 <sup>c</sup>
7 (12:30 às 13:30)	5,38 <sup>ab</sup>	5,25 <sup>ab</sup>	32,51 <sup>ab</sup>	39,19	5,73 <sup>b</sup>
8 (13:30 às 14:30)	4,50 <sup>ab</sup>	4,50 <sup>ab</sup>	23,15 <sup>abc</sup>	38,24	4,19 <sup>c</sup>
9 (14:30 às 15:30)	2,25 <sup>ab</sup>	2,13 <sup>ab</sup>	13,81 <sup>bc</sup>	40,02	2,83 <sup>c</sup>
10 (15:30 às 16:00)	2,75 <sup>ab</sup>	2,63 <sup>ab</sup>	20,90 <sup>abc</sup>	39,32	5,81 <sup>b</sup>
11 (16:00 às 17:00)	10,00 <sup>a</sup>	10,00 <sup>a</sup>	48,86 <sup>a</sup>	38,95	12,23 <sup>a</sup>
12 (17:00 às 18:00)	9,50 <sup>a</sup>	9,38 <sup>a</sup>	50,10 <sup>a</sup>	38,92	13,08 <sup>a</sup>
13 (18:00 às 19:00)	4,75 <sup>ab</sup>	9,75 <sup>ab</sup>	25,03 <sup>abc</sup>	38,06	6,10 <sup>b</sup>
14 (19:00 às 20:00)	1,50 <sup>b</sup>	1,38 <sup>b</sup>	5,93 <sup>c</sup>	36,04	1,21 <sup>c</sup>
S	2,87	3,11	14,67	1,88	3,71
CV	0,53	0,56	0,50	0,05	0,55

\*letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

S = desvio padrão da média

CV = Coeficiente de variação

Tabela 9 - Médias das características de número de visitas total (NV, n), número de visitas com consumo (VCC, n), tempo de alimentação (TA, min) matéria seca (MS, %) e consumo total (CT, kg) nos tempos de 1 a 14 no quinto dia de coletas.

Quinta Coleta (26/04)					
Tempo	NV5	VCC5	TA5 (Min)	MS5 (%)	CT5 (kg)
1 (8:30 às 9:00)	4,38 <sup>b</sup>	4,38 <sup>b</sup>	19,64 <sup>abc</sup>	38,14	4,41 <sup>b</sup>
2 (9:00 às 10:00)	10,63 <sup>a</sup>	10,63 <sup>a</sup>	31,12 <sup>abc</sup>	36,34	7,63 <sup>a</sup>
3 (10:00 às 10:30)	5,38 <sup>ab</sup>	5,25 <sup>ab</sup>	12,90 <sup>b</sup>	37,03	3,11 <sup>c</sup>
4 (10:30 às 11:00)	9,13 <sup>ab</sup>	8,88 <sup>ab</sup>	21,68 <sup>abc</sup>	39,53	5,90 <sup>b</sup>
5 (11:00 às 12:00)	10,88 <sup>a</sup>	10,75 <sup>a</sup>	36,68 <sup>a</sup>	43,48	7,87 <sup>a</sup>
6 (12:00 às 12:30)	7,13 <sup>ab</sup>	7,13 <sup>ab</sup>	20,66 <sup>abc</sup>	38,86	45,37 <sup>b</sup>
7 (12:30 às 13:30)	8,50 <sup>ab</sup>	8,50 <sup>ab</sup>	36,58 <sup>a</sup>	42,72	8,15 <sup>a</sup>
8 (13:30 às 14:30)	6,00 <sup>ab</sup>	6,00 <sup>ab</sup>	27,58 <sup>abc</sup>	38,99	5,45 <sup>b</sup>
9 (14:30 às 15:30)	4,38 <sup>b</sup>	4,38 <sup>b</sup>	13,61 <sup>b</sup>	41,00	2,74 <sup>c</sup>
10 (15:30 às 16:00)	7,38 <sup>ab</sup>	7,38 <sup>ab</sup>	21,68 <sup>abc</sup>	41,74	6,83 <sup>b</sup>
11 (16:00 às 17:00)	9,88 <sup>ab</sup>	9,88 <sup>ab</sup>	30,08 <sup>abc</sup>	39,49	8,57 <sup>a</sup>
12 (17:00 às 18:00)	10,63 <sup>a</sup>	10,63 <sup>a</sup>	33,11 <sup>ab</sup>	37,65	10,12 <sup>a</sup>
13 (18:00 às 19:00)	7,13 <sup>ab</sup>	7,00 <sup>ab</sup>	14,48 <sup>bc</sup>	41,00	4,62 <sup>b</sup>
14 (19:00 às 20:00)	5,63 <sup>ab</sup>	5,63 <sup>ab</sup>	11,17 <sup>c</sup>	35,03	3,30 <sup>c</sup>
S	2,32	2,31	8,89	2,44	10,75
CV	0,30	0,30	0,38	0,06	1,21

\*letras diferentes na mesma coluna diferem entre sí pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

S = desvio padrão da média

CV = Coeficiente de variação

Nas tabelas 8 e 9, os dados das variáveis NV, VCC, TA e CT apresentaram diferenças significativas entre os tempos, conforme os dias de avaliação anteriores, possuindo uma tendência irregular.

Em todos os dias de coletas (Tabelas de 5 a 9), pode-se observar variações da significância dos resultados durante todo o dia, do início da manhã ao pôr do sol, fato que pode ser atribuído a manutenção do padrão e qualidade da dieta, devido a cobertura que existia sobre os cochos. Sendo que, a procura por alimento e o consumo sofreram uma tendência no decorrer do dia, os animais apresentaram comportamento alimentar inconstante, procurando os cochos

e se alimentando em tempo e quantidade variável no decorrer dos dias, porém com maior intensidade nos tempos próximos aos horários de fornecimento de ração.

Para a variável MS (Tabelas de 5 a 9), os resultados dos dois primeiros dias de coleta, apresentaram diferenças significativas entre os tempos, não apresentando tendência em aumentar ou diminuir com o passar das horas.

Conforme explicado por Signoretti et al. (1999), Coelho (2002), Rustomo et al. (2006) e Pereira (2016), após a formulação e fabricação de uma dieta, se ela se mostrar com tendência ao aumento da MS no decorrer do dia, isso pode caracterizar perda da qualidade e padrão da mesma, pelo comportamento de seleção beneficiado por fatores como dominância, qualidade ruim da mistura e tamanho de partículas dos ingredientes, o que não ocorreu neste estudo. Já variações inconstantes durante o dia devem ser interpretadas como atividade normal, pois fatores como temperatura e homogeneização da coleta influenciam diretamente.

Neste experimento, os resultados nos mostram que o alimento permaneceu constante no decorrer do dia, o que permite afirmar que a dieta se manteve estável e os animais subordinados não foram prejudicados em seu desempenho, para que pudessem expressar sua eficiência alimentar nas medições de CAR.

Garcia (2009), recomenda a mensuração de MS várias vezes ao dia, conforme foi aferida neste estudo, para que tenhamos informações concretas do comportamento da ração, e caso necessário, tomar atitudes cabíveis de acordo com cada situação. Diferindo deste estudo, houveram grandes oscilações dessa característica nos estudos desse autor com bovinos leiteiros, fato indesejável, devido ao comportamento alimentar e ruminal da espécie.

No terceiro dia de coletas de dados (Tabela 7), as amostras dos três últimos tempos (12, 13 e 14) foram perdidas. O resultado entre os tempos nesse dia de coleta, apresentaram pequena significância, onde apenas a sétima coleta do dia apresentou valor inferior as demais, o qual pode ser atribuído possivelmente a algum erro na coleta e amostragem.

Nos dois últimos dias de coleta (Tabelas 8 e 9) os teores de MS não diferiram entre si estatisticamente, fato que pode ser explicado pela mudança de silo e, conseqüentemente, da silagem, o que melhorou a qualidade da dieta e a manteve homogênea no decorrer do dia.

Segundo Almeida (2006), grandes mudanças de MS dentro dos silos de volumosos são frequentemente encontradas, isso porque no processo de enchimento e esvaziamento do silo, podem haver diversos erros, misturam forragens de diferentes áreas, cortes, estágios vegetativos, chuva, entre outros. Devido a esses fatos, pode-se haver também, mudanças impactantes na MS da ração total, que são passíveis de ocasionarem quedas graduais na

produtividade e sanidade do rebanho, assim como desperdício de insumos, principalmente quando trabalha-se com altas proporções de volumosos nas formulações.

Em seus experimentos, Lopes (2011) também fez análises de MS para se comparar com comportamento alimentar posteriormente, porém apenas a nível de conferência três vezes ao dia, mas conclui que a dieta se manteve estável quanto a essa variável.

Já Brito (2017), comenta que para bovinos de corte, dietas com baixos níveis de volumosos, quando esses ingredientes são adicionados de forma errônea (menores níveis de MS do que está na formulação), podem ocasionar distúrbios metabólicos como acidose, depreciação do consumo, que por consequência vão prejudicar o desempenho dos animais. No estudo em questão atribui-se os baixos níveis de variação da MS ao fato dos silos serem manejados de maneira adequada, e também os cochos serem cobertos por estrutura de alvenaria e telhas.

Resultados de trabalhos para discutirem as demais características mencionadas neste estudo (NV, VCC, TA e CT), conforme metodologia empregada, no decorrer do dia e por meio de sistemas eletrônicos, na literatura, para discussão destes resultados, são escassos, em provas de eficiência alimentar e da raça Senopol mais inópio ainda.

Más, Silva et al (2018), estudando o comportamento alimentar de bovinos Nelore em Dracena – SP, encontraram de maneira visual, ausência de efeitos significativos na frequência alimentar, seletividade de consumo, tempo em descanso e se alimentando, na terminação, no decorrer do dia, em animais que recebiam alimento também três vezes ao dia. Porém suas avaliações foram feitas apenas duas vezes no período total de confinamento (94 dias), por um período de 24 horas, para cada animal de forma individual, com observações de 5 minutos, com intervalos não mencionados.

Os resultados de Silva et al (2018) diferem dos encontrados neste experimento, pois conforme demonstrado nas tabelas de 5 a 9, houveram diferenças significativas no decorrer do dia para as características de consumo e comportamentais. Entretanto, este fato não quer dizer que houve alteração na qualidade da dieta no decorrer dos dias.

Segundo Rutter (2002) um rebanho a pasto, habitualmente possui maior atividade de pastejo ao amanhecer e ao crepúsculo, no final da manhã e após o anoitecer a maior parte dos animais encontra-se em ruminação. Em circunstâncias normais, no período da tarde (posterior ao meio-dia) alguns animais voltam a pastejar, de forma esporádica, estando alguns indivíduos ruminando ou em ócio, enquanto outros pastejam. No estudo em questão, os resultados não

seguem este comportamento, onde a maior atividade alimentar dos animais foi constatada próximos aos horários de arraçoamento, portanto esse fato influenciou diretamente.

Em situações de pastejo, as refeições dos bovinos duram em média 110 minutos e tem frequência de 5 vezes ao dia (Phillips e Rind, 2002), nesse estudo o alimento foi fornecido em cochos, pois os animais encontravam-se em sistema de confinamento e em forma de ração total (volumoso mais concentrado), sendo que os resultados não foram de acordo com o estudo mencionado, em minutos nem em quantidade de vezes.

Conforme afirmam Neumann et al. (2015), realizando estudos em novilhas confinadas para posterior abate, testando dietas com diferentes concentrações e fontes de volumosos, o tempo e o comportamento alimentar foi influenciado diretamente pela concentração de volumosos na dieta, quanto mais volumoso, maior o tempo de alimentação, todavia, a quantidade de alimento ingerido em quilogramas não foi influenciada pelo tipo do alimento. No estudo em questão, não foram testadas diferentes dietas, mas o tempo de alimentação sofreu tendência a diminuir com o passar dos dias, fato que pode ser atribuído à saciedade energética dos bovinos, próximo ao fim da prova de eficiência.

Foram feitas análises de correlação de Pearson entre as características MS, NV, VCC, VSC, CT e TA (Tabela 10), separadas por dia de coleta (1 ao 5).

Tabela 10 - Correlações de Pearson para as características matéria Seca (MS), número de visitas (NV), visitas com consumo (VCC), visitas sem consumo (VSC), consumo total (CT) e tempo de alimentação (TA), nos cinco dias de avaliação (coletas 1 a 5).

Correlações primeira coleta						
	MS1	NV1	VCC1	VSC1	CT1	TA1
MS1	-	-0,01	-0,01	-0,02	-0,13	0,08
NV1	NS	-	0,99	0,45	0,51	0,21
VCC1	NS	***	-	0,33	0,53	0,21
VSC1	NS	***	**	-	0,10	0,05
CT1	NS	***	***	NS	-	0,70
TA1	NS	*	*	NS	***	-
Correlações segunda coleta						
	MS2	NV2	VCC2	VSC2	CT2	TA2
MS2	-	-0,12	-0,12	-0,04	0,09	-0,02
NV2	NS	-	1,00	0,21	0,56	0,45
VCC2	NS	***	-	0,11	0,57	0,45
VSC2	NS	NS	NS	-	0,01	0,07
CT2	NS	***	***	NS	-	0,92
TA2	NS	***	***	NS	***	-
Correlações terceira coleta						
	MS3	NV3	VCC3	VSC3	CT3	TA3
MS3	-	-0,01	-0,02	0,17	-0,01	-0,10
NV3	NS	-	1,00	0,33	0,68	-0,02
VCC3	NS	***	-	0,27	0,68	0,12
VSC3	NS	***	**	-	0,19	0,20
CT3	NS	***	***	*	-	0,36
TA3	NS	NS	NS	NS	NS	-
Correlações quarta coleta						
	MS4	NV4	VCC4	VSC4	CT4	TA4
MS4	-	0,09	0,10	-0,14	0,09	0,10
NV4	NS	-	1,00	-0,03	0,69	0,59
VCC4	NS	***	-	-0,09	0,69	0,60
VSC4	NS	NS	NS	-	-0,11	-0,14
CT4	NS	***	***	NS	-	0,93
TA4	NS	***	***	NS	***	-
Correlações quinta coleta						
	MS5	NV5	VCC5	VSC5	CT5	TA5
MS5	-	0,19	0,18	0,14	0,18	0,21
NV5	NS	-	1,00	0,11	0,69	0,60
VCC5	NS	***	-	0,05	0,71	0,61
VSC5	NS	NS	NS	-	-0,14	-0,16
CT5	NS	***	***	NS	-	0,92
TA5	NS	***	***	NS	***	-

\*correlação significativa pelo teste t ( $p < 0,05$ )

\*\*correlação significativa pelo teste t ( $p < 0,01$ )

\*\*\* correlação significativa pelo teste t ( $p < 0,001$ )

Para os resultados de correlação, a característica MS não apresentou significância com nenhuma das demais em nenhum dos dias de coleta, estatística que permite afirmar que o teste de eficiência alimentar aplicado para selecionar os melhores animais deste grupo, não foi prejudicado, não sofrendo influência das variações de MS.

Lopes (2011), procurando respostas da interferência de variáveis físicas na qualidade da deita de vacas leiteiras, avaliou a MS durante o dia, porém só aplicou as análises de correlações entre as características granulométricas.

Entre as características de visitas aos cochos (NV, VCC e VSC) houveram correlações significativas em sua maioria baixas, negativas e positivas, em todos os dias de coleta.

A variável VSC foi testada nas correlações, para verificar sua influência nas demais variáveis, sendo esta não significativa na maioria dos resultados. Isso pode indicar que, essas visitas ao cocho sem consumo nenhum de alimento, são fatos esporádicos, passíveis de serem explicados pelo próprio comportamento animal de curiosidade, disputas por espaço, coçar, dentre outras, pois sempre que chegarem a cabeça ao cocho o sistema fará a leitura do brinco, independente do motivo que o levou ao local.

Já para CT e TA, exceto no terceiro dia de coletas, nos demais, foram altamente significativas e positivas, quando correlacionas com as visitas, indicando que, quanto maior o número de visitas, maior tendem a ser o consumo e o tempo de alimentação total.

Esses resultados podem ser comparados com os estudos de Pazdiora et al. (2011), os quais verificaram o aumento do número de visitas ao cocho conforme o aumento do número de tratos diários e, conseqüentemente, aumento do desempenho, quanto mais os animais vão ao cocho, mais tempo passam se alimentando e ganham peso.

Silva et al. (2017) concluíram em seus experimentos, em uma prova de eficiência alimentar, com sistema de cochos eletrônicos Intergado, que o CAR apresenta associações significativas com características de comportamento ingestivo de bovinos de corte em confinamento, sendo que animais mais eficientes para esta medida visitam menos frequentemente o cocho e gastam menos tempo se alimentando. Isso não pode ser aferido no experimento em questão, pois não foi possível obter a quantidade de visitas ao cocho e tempo de alimentação de cada animal, de forma individual, durante todo o experimento.

Fez-se ainda para as características de matéria seca e consumo total, as quais apresentaram resultados paramétricos, análises de regressão, porém, os resultados de  $R^2$  foram baixos (menor de 20%), tanto linear quanto quadrático, o que não permite explicar de forma eficiente o comportamento ao longo do tempo, das variáveis em questão.

Para as características granulométricas, após realizadas as análises estatísticas nos dados obtidos por meio do PSPS, ao se comparar as médias dos intervalos de tempo (1 a 14), não foram encontrados resultados significativos, em nenhum dos dias de avaliação, tanto para análises paramétricas quanto para não-paramétricas.

Este fato nos permite afirmar que, a qualidade física da dieta, aferida por meio da granulometria, permaneceu a mesma no decorrer do dia, durante aproximadamente doze horas de avaliação, onde os animais se mostram mais ativos. Portanto a prova de eficiência realizada para selecionar os melhores animais para CAR, não teve influência quanto a qualidade do alimento fornecido para os animais, mantendo a qualidade e padrão no decorrer do dia.

Lopes (2011) cita, que no decorrer do dia a maior fração do alimento total tende a ficar retida na peneira de 1mm, se os animais comerem as partículas maiores primeiro, ou na peneira de 19 mm, se conseguirem selecionar mais as menores partículas e o concentrado da ração. Neste trabalho, não foi evidenciado nenhuma dessas tendências citadas, pois não houveram diferenças significativas entre os 14 tempos onde foram mensurados a granulometria da dieta total.

Os resultados encontrados neste estudo, corroboram com Garcia (2009) o qual encontrou que, quanto mais vezes no decorrer do dia, for feita a mensuração no PSPS, melhores serão os dados para se analisar o comportamento alimentar de vacas leiteiras, e a partir disso, tomar-se decisões. Devemos considerar esse relato para qualquer categoria de produção de bovinos, pois o fato de serem ruminantes e possuírem capacidade de seleção de alimentos é generalizado a todas.

Nos estudos de Marano et al. (2014), os autores também não encontram diferenças significativas no perfil granulométrico de dietas para bovinos de corte confinados, utilizando o sistema *GrowSafe* de alimentação, corroborando também com os resultados desta pesquisa.

Foram feitas ainda, análises para as médias dos resultados de cada dia de coleta, dentro das divisões das peneiras (Tabela 11), onde os resultados não seguiram os valores propostos como ideal por Heinrichs e Kononoff (2004), para ração total.

Tabela 11 - Médias dos valores obtidos em porcentagem entre os recipientes do PSPS para cada dia de coleta.

Peneiras Tratamentos	Médias %			
	19 mm	8 mm	1 mm	fundo
Primeira Coleta	31,41 <sup>a</sup>	23,51 <sup>b</sup>	17,32 <sup>c</sup>	26,12 <sup>b</sup>
Segunda Coleta	19,31 <sup>b</sup>	30,94 <sup>a</sup>	17,18 <sup>b</sup>	29,99 <sup>a</sup>
Terceira Coleta	14,69 <sup>c</sup>	28,06 <sup>a</sup>	13,92 <sup>c</sup>	21,13 <sup>b</sup>
Quarta Coleta	12,33 <sup>d</sup>	40,18 <sup>a</sup>	19,07 <sup>c</sup>	26,17 <sup>b</sup>
Quinta Coleta	14,63 <sup>d</sup>	36,68 <sup>a</sup>	19,69 <sup>c</sup>	26,93 <sup>b</sup>

\*médias seguidas de letras diferentes em cada linha, diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Heinrichs e Kononoff (2004), citam como ideal na primeira peneira (19 mm) retenção de 2 a 8% das partículas, na segunda (8 mm) 30 a 50%, na terceira (1 mm) também 30 a 50% e a bandeja do fundo  $\leq 20\%$ , com proporção volumoso:concentrado aproximada do experimento em questão (60:40), porém, suas recomendações são para dietas de vacas leiteiras. Quando consideramos este fato, certamente os níveis de tolerância e de valores ideais para uma dieta de bovinos de corte em confinamento mudam, porém dados para tais comparações são inexistentes na literatura.

Os resultados de Lopes (2011) para granulometria, também não seguem o padrão ideal proposto pelos autores citados acima, o qual fez seus estudos em rações para vacas leiteiras em Lisboa.

Ainda assim, considerando a proporção volumoso:concentrado da dieta fornecida para os animais em questão (60:40), a partir dos resultados obtidos, considera-se estes bons, pelas proporções de alimentos retidos nos dois extremos da PSPS, as quais devem ser menores e os dois compartimentos do meio maiores.

Custodio et al., (2016) testando diferentes fontes de forragem como volumoso em dietas de confinamento para bovinos de corte, com proporção volumoso:concentrado aproximada de 25:75, concluíram após passarem a ração no PSPS que, a maior porcentagem do consumo dos animais confinados no decorrer do dia, foram de partículas de tamanho médio e grande (peneiras de 8 e 19 mm). Este fato possui aspecto positivo para o funcionamento do rúmen, de acordo com a ração e categorial animal utilizada, pois trata-se de rações altamente concentradas.

Neste experimento, houve uma forte tendência da maior parte do alimento ficar depositado na segunda peneira e no fundo (8 mm e bandeija), e a menor parte na primeira e terceira peneira (19 e 1 mm). Considerando as diferenças na proporção volumoso:concentrado entre as pesquisas, estes resultados corroboram com a pesquisa do autor citado acima.

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se que as alterações físicas na granulometria e matéria seca da dieta ao longo do dia, não influenciaram no consumo de alimentos de bovinos da raça Senepol.

Enfatiza-se que, esses resultados foram encontrados utilizando-se três tratos diários, cochos eletrônicos e cobertos. Os resultados obtidos em condições diferentes podem não ser similares, porém, testes precisam ser realizados para que se tenha conhecimento, caso haja variações.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. de. **A importância de determinar rotineiramente a matéria seca dos alimentos na fazenda.** Radar Técnico MilkPoint, Curitiba – PR, 2006. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/a-importancia-de-determinar-rotineiramente-a-materia-seca-dos-alimentos-na-fazenda-27695n.aspx>>. Acesso em: 11/01/2018.

BRITO, F. **Ajuste na matéria seca (MS) da dieta de bovinos de corte.** Agrocereceres Multimix, 2017. Disponível em: <<http://www.agrocereceresmultimix.com.br/blog/ajuste-na-materia-seca-ms-da-dieta-de-bovinos-de-corte/>>. Acesso em: 11/01/2018.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

CASTILHOS, A. M. de. **Eficiência alimentar e desempenho de bovinos nelore selecionados para peso pós-desmame.** 2009. 85f., Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Zootecnia. Botucatu – SP.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). 2016. **PIB agronegócio.** Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

COELHO, R. M. **Efeitos da concentração de matéria seca e do uso de inoculante bacteriano-enzimático, na silagem de Tifton 85 (Cynodon spp.), sobre a digestão de nutrientes, parâmetros ruminais e comportamento ingestivo em novilhos de corte em crescimento.** 2002. 143 f. Universidade de São Paulo – USP, Piracicaba – SP.

COSTA JÚNIOR, J. R. et al. Fatores que influenciam a qualidade de mistura em dietas de confinamento. **Anais... X SEZUS**, São Luís de Montes Belos – GO, 2016.

CUSTODIO, S. A. S. **Desempenho, consumo seletivo de partículas da ração e comportamento ingestivo de bovinos de corte.** 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano, Rio Verde – GO.

CUSTODIO, S. A. S. et al. Seleção de partículas da dieta de bovinos de corte em confinamento alimentados com diferentes forragens e alojados em baias individuais ou coletivas. **Journal Animal Behavior Biometeorol**, v. 4, n. 2, p. 55-64, 2016. <https://doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v4n2p55-64>

DAMASCENO, J. C.; JUNIOR, F. B.; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 709-715, 1999. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X1999000400024>

DETMANN, E. et al. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.32, n.6, p.1763-1777, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700027>

DEVRIES, T. J. et al. Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high na low risk for developing acidosis: feed sorting. **Journal of Dairy Science**. V. 91 n. 10, p. 3958-67, 2008.

<https://doi.org/10.3168/jds.2008-1347>

EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revisa Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 620-626, set/out, 2009.

GARCIA, A. R. **Usage of the Penn State Forage Separator for evaluating particle size of TMRs**. Dairy Science Department, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, USA, 2009.

GOMES, Rodrigo da Costa; MENDES, Egleu D. M. **Procedimentos para mensuração de consumo individual de alimento em bovinos de corte**. ResearchGate, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/259099649\\_Procedimentos\\_para\\_mensuracao\\_de\\_consumo\\_individual\\_de\\_alimento\\_em\\_bovinos\\_de\\_corte?enrichId=rgreq-28f62d9d75ea62e566a7cca9de85d8b3-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI1OTA5OTY0OTtBUzoxMDEyMjk5NzU4MzQ2MzIAMTQwMTE0NjUxNTgzNw%3D%3D&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/259099649_Procedimentos_para_mensuracao_de_consumo_individual_de_alimento_em_bovinos_de_corte?enrichId=rgreq-28f62d9d75ea62e566a7cca9de85d8b3-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI1OTA5OTY0OTtBUzoxMDEyMjk5NzU4MzQ2MzIAMTQwMTE0NjUxNTgzNw%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf)> Acesso em: 12/03/2018.

GOULART, R. **Eficiência na mistura de rações**. AG - A Revista do Criador. Ed.162. 2012.

GROESBECK, C. N. et al. Effects of salt particle size and sample preparation on results of mixer-efficiency testing. **Anais...** Porkinformation, Kansas, p. 177-188. 2006.

HEINRICH, Jud; KONONOFF, Paul. **Evaluating particle size of forages an TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator**. 2004. Department of Dairy and Animal Science, Pennsylvania State University, USA.

KRAUSE, K. M.; OETZEL, G. R. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: a review. **Animal Feed Science and Technology**. V. 126, n. 3 – 4, p. 215 – 236, 2006.

LAGE, B. F.C. **Relações entre comportamento alimentar e temperamento com consumo alimentar residual em novilhos Nelore**. 2013. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina – MG.

LAZARINI, V.F; GAI, V. F.; FAGUNDES, R.S. Composição bromatológica da dieta em relação ao tempo de batida. **Cultivando o Saber**, v.7, n.1, p. 102-110, 2014.

LOPES, A. R. M. F. **Influência do processo de mistura na composição física e química do alimento único para vacas leiteiras**. 2011. 77 f. Dissertação (Engenharia zootécnica), Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, Portugal.

LUIZ, F. P. Comportamento ingestivo de bovinos jovens em confinamento recebendo rações com ingredientes de plantas com ciclo fotossintético C3 ou C4. **Anais...** 3ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, Botucatu – SP, 2014.

MARANO, W. A. et al. Perfil granulométrico em composição química das sobras da dieta de novilhas da raça Nelore em sistema de alimentação automático. **Anais... 8º Congresso interinstitucional de iniciação científica – CIIC**, Campinas – SP, 2014.

MEDEIROS, S. R. de; et al. **Ferramentas de pecuária de precisão voltadas à nutrição de bovinos de corte**. 22 p. 2016.

MENDES, E. D. M.; CAMPOS, M. M. Eficiência alimentar em bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 37, n. 292, p. 28 - 38, 2016.

MOORE, S. S.; MUJIBI, F. D.; SHERMAN, E. L. Molecular basis for residual feed intake in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 14 Suppl., p. 41-47, 2009.  
<https://doi.org/10.2527/jas.2008-1418>

MORAES, G. F. et al. **Utilização do consumo alimentar residual em prol do melhoramento genético de bovinos de corte**. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, 2016.

NEUMANN, M. et al. Desempenho, digestibilidade da matéria seca e comportamento ingestivo de novilhos holandeses alimentados com diferentes dietas em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina – PR, v. 36, n. 3, p. 1623-1632, 2015.

NKRUMAH, J. D. et al. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, p.145-153, 2006.  
<https://doi.org/10.2527/2006.841145x>

PAZDIORA, R. D. et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p. 2244-2251, 2011.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-35982011001000026>

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 4. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2014. 758 p.

PEREIRA, I. C. **Estudo meta-analítico da flutuação da ingestão de massa seca no desempenho, comportamento ingestivo e saúde ruminal de bovinos confinados com dietas de alto concentrado**. 2016. 79 f. Dissertação (Zootecnia). Universidade Estadual Paulista - UNESP, Botucatu – SP.

PHILLIPS, C.J.C.; RIND, M.I. The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 1, p. 51–59, 2002.  
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74052-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74052-6)

QUINTILIANO, M. H. E.; COSTA, M. J. R. Paranhos. Manejo racional de bovinos de corte em confinamento: Produtividade e bem estar animal. **Anais... IV SINEBOV**, Seropédica, RJ, 2006.

ROTGER, A. et al. Effects of dietary nonstructural carbohydrates and protein sources on feeding behavior of tethered heifers fed high-concentrate diets. **Journal of Animal Science**, v.84, p.1197–1204, 2006.

<https://doi.org/10.2527/2006.8451197x>

RUSTOMO, B. et al. Effects of rumen acid load from feed and forage particle size on ruminal pH and dry matter intake in the lactating dairy cow. **Journal Dairy Science**. n. 89, p. 4758–4768, 2006.

[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72525-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72525-5)

RUTTER, S.M. **Behaviour of sheep and goats**. In: Jensen, P. (ed.) The ethology of domestic animals: an introductory text. CAB International, Wallingford, 2002, p. 145–158.

<https://doi.org/10.1079/9780851996028.0145>

SCHUTZ, J. S.; J. J. et al. Effect of feeding frequency on feedlot steer performance. **The Professional Animal Scientist**, n. 27, p.14 – 18, 2011.

[https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30439-3](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30439-3)

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. et al. Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: A review. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 81, p. 149-158, 2003.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S., ATWOOD, S., McALLISTER, T. A. Relationships between bunk attendance, intake and performance of steers and heifers on varying feeding regimes, **Applied Animal Behaviour Science**, v. 76, p. 179-188, 2002.

[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00009-6)

SIGNORETTI, R. D. et al. Consumo e digestibilidade aparente em bezerros da raça Holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.169-177, 1999.

<https://doi.org/10.1590/S1516-35981999000100025>

SILVA, A. M.; et al. **Associação entre eficiência alimentar e comportamento ingestivo de touros da raça Nelore confinados em baias coletivas equipadas com cochos eletrônicos**. 2017.

SILVA, J. da. Feedlot performance, feeding behavior and rumen morphometrics of Nelore cattle submitted to different feeding frequencies. **Scientia Agricola**. v.75, n.2, p.121-128, 2018.

<https://doi.org/10.1590/1678-992x-2016-0335>

SILVA, J. **Frequência de alimentação sobre o comportamento ingestivo, digestibilidade do amido e flutuação de consumo em bovinos Nelore confinados**. 2014a. 44 f. Dissertação (Ciência e Tecnologia animal), Universidade Estadual Paulista, Dracena – MG.

SILVA, S. R. C. **Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore com diferentes hábitos de consumo em confinamento**. 2014b. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO.

SOVA, A. D., LEBLANC, S. J., MCBRIDE, B. W., e DEVRIES, T. J. Accuracy and precision of total mixed rations fed on commercial dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 1, p. 562-571, 2014.

<https://doi.org/10.3168/jds.2013-6951>

STIEVEN, I. C. B. **Relações do consumo alimentar residual com perfil hematológico, estresse e comportamento ingestivo em bovinos Purunã**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal do Paraná Curitiba – PR.

TAKIGAWA, T. M. Y. **Manejo de cocho: sua importância e como fazer**. Artigo Técnico Premix, 8ª ed., 2015.

VALADARES FILHO, S. de C. et al. Perspectivas do uso de indicadores para estimar o consumo individual de bovinos alimentados em grupo. **Anais...** Simpósio da 43ª Reunião Anual da SBZ – João Pessoa – PB, 2006.