

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

ANA CAROLINE RODRIGUES DA CUNHA

**PARÂMETROS PRODUTIVOS DE NOVILHAS NELORE EM CONFINAMENTO
ALIMENTADAS COM PRODUTOS ORIUNDOS DA ALIMENTAÇÃO HUMANA**

UBERLÂNDIA – MG

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

ANA CAROLINE RODRIGUES DA CUNHA

Monografia apresentada à coordenação
do curso graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia,
como requisito parcial a obtenção do
título de Zootecnista.

Profª Drª Simone Pedro da Silva
(Orientadora)

UBERLÂNDIA – MG
2018

ANA CAROLINE RODRIGUES DA CUNHA

**PARÂMETROS PRODUTIVOS DE NOVILHAS NELORE ALIMENTADAS COM
PRODUTOS ORIUNDOS DA ALIMENTAÇÃO HUMANA**

Monografia aprovada como
requisito parcial a obtenção do
título de Zootecnista no curso de
graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia.

APROVADA EM 15 DE JUNHO DE 2018

Prof^a Dr^a Simone Pedro da Silva
(Orientadora - Faculdade de Medicina Veterinária)

Aline Maria Soares Ferreira
(Co-orientadora – Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias -
FAMEV)

Prof^a Dr^a Fernanda Carvalho Basso
(Faculdades Associadas de Uberaba - FAZU)

UBERLÂNDIA – MG

2018

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos da utilização de ração concentrada contendo produtos da alimentação humana sobre os parâmetros produtivos de novilhas Nelore em confinamento. Foram utilizadas 24 novilhas da raça Nelore, durante 70 dias de experimento, com idade média de 24 meses e peso corporal (PC) médio de 350 Kg, na qual foram distribuídas aleatoriamente em dois tratamentos e alojadas em duas baias parcialmente cobertas e equipadas com sistema automático de alimentação Growsafe[®]. No tratamento controle (CONT), as novilhas receberam ração concentrada a base de milho moído e farelo de soja. No tratamento resíduo (RES), os animais receberam ração concentrada contendo ingredientes oriundos da alimentação humana, como salgadinhos de milho, balas de coco e café moído como fonte energia e farelo de soja e ureia como fonte de concentrado proteico. Silagem de milho foi oferecido como volumoso para ambos os tratamentos, sendo adotado a relação volumoso:concentrado de 84:16. Não houve diferença no consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), fibra em detergente neutro (CFDN) e carboidrato não fibroso (CCNF), quando expressos em quilos por dia (Kg.dia⁻¹) entre as novilhas que receberam a ração controle e a ração resíduo ($P \geq 0,05$). No entanto, as novilhas que foram alimentadas com a ração resíduo, tiveram maior consumo de proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE) em comparação as que receberam a ração controle ($P < 0,05$). Além disso, as novilhas que receberam ração resíduo apresentaram menor ganho médio diário (GMD), de 1,08 kg/dia em relação as do tratamento controle com 1,24 kg/dia. Novilhas Nelore em crescimento alimentadas com ração contendo produtos da alimentação, na relação volumoso:concentrado de 84:16, apresentam consumo de matéria seca e eficiência alimentar semelhante as alimentadas com a ração controle, porém menor desempenho.

Palavras-chaves: bovinos de corte, consumo, desempenho, eficiência alimentar, ganho compensatório

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the effects of the use of concentrated rations containing feed products on Nelore heifers under productive parameters on in a feedlot. Twenty-five Nelore heifers were used over seventy days of experiment, with an average age of twenty-four months and an average body weight (BW) of three hundred-fifty Kg, which were randomly split into two possible treatments and housed in two partially covered stalls, equipped with an automatic Growsafe[®] feeding mechanism. In the control treatment (CONT), the heifers were fed concentrated rations made of maize and soybean meal. On the residue treatment (RES), the animals were fed concentrated rations containing ingredients from feed such as corn chips, coconut sweets and coffee grounds as an energy source and soybean meal and urea as a source of concentrate protein. Corn silage was included as bulk for both treatments. The adopted forage: concentrate ratio was 84:16. There was no difference in dry matter intake (DMI), organic matter intake (OMI), neutral detergent fiber intake (NDFI) and non-fibrous carbohydrate intake (NFCI), when expressed in kilos per day (Kg.day⁻¹) between heifers that were fed with feed control and feed residue ($P > 0.05$). However, heifers were fed with food residue had a higher crude protein intake (CPI) and ether extract intake (EEI) versus those that were fed with feed control ($P < 0.05$). In addition, heifers that received feed residue, showed a lower average daily weight gain (DWG) of 1.08 kg/day compared with the control treatment with 1.24 kg/day. Still growing Nelore heifers fed with feed products, in the ratio 84:16 concentrate, showed dry matter intake and feed efficiency similar to the fed with the feed control, but less performance.

Keys-words: beef cattle, feed efficiency, gain compensatory, intake, performance

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por ter permitido e me abençoado todos os dias na Universidade e, principalmente, por me dar força e paciência para chegar onde estou.

Agradeço aos meus pais, Cláudia e Amaury, pela força, companheirismo, amor, dedicação a mim, luta e esforço em suas vidas, trabalhando e me sustentando para que eu termine o tão sonhado curso de Zootecnia. Sem vocês, tudo teria sido bem mais difícil.

Ao Phillipe, por saber me ouvir e me aconselhar, estar sempre ao meu lado, me apoiando nesta caminhada na Universidade.

À Universidade Federal de Uberlândia, por me dar esta oportunidade de realizar um trabalho tão gratificante e significativo para a Zootecnia.

À Profª Drª Simone Pedro da Silva, por todo ensinamento, paciência nesse tempo trabalhando juntas e, principalmente, por ter aceitado ser minha orientadora do trabalho de conclusão de curso, nunca vou me esquecer do quanto me ajudou nesse tempo.

Ao Grupo de Estudo em Melhoramento Animal (GEMEGA), especialmente à Profª Drª Carina Ubirajara e a todos os funcionários ali presentes no setor, que permitiram a realização do experimento, me ensinando e aprender bastante como profissional.

À Empresa Potencial Agropecuária pela realização do experimento na Fazenda e, dessa forma, por ter permitido a utilização do experimento para a realização do meu trabalho.

Aos membros da minha banca, Profª Drª Fernanda Basso e minha Co-orientadora e Mestranda Aline Ferreira, por terem aceitado fazer parte deste momento tão importante na minha vida, pelos ensinamentos, por toda ajuda oferecida.

Aos meus amigos, especialmente à 9ª Turma de Zootecnia, por todos esses anos de apoio, raivas, tristezas, alegria e risadas, sempre ajudando uns aos outros, para que pudéssemos chegar à reta final com muita vitória e aprendizado.

À minha família, especialmente meus avós, Vera e João, por toda compreensão que tiveram durante minha faculdade, principalmente pelas minhas faltas em datas importantes, vocês valem ouro na minha vida.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET), que contribuiu para meu crescimento tanto como profissional quanto pessoal.

À todos que contribuíram direta ou indiretamente com esse trabalho.

Muito obrigada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1. Produção de bovinos de corte em confinamento.....	9
2.2. Produtos oriundos da alimentação humana utilizados na alimentação animal.....	13
2.3. Parâmetros nutricionais e produtivos: Consumo, Desempenho e Eficiência Alimentar.....	15
2.3.1. Consumo de Matéria Seca (CMS) em bovinos de corte.....	15
2.3.2. Desempenho e Eficiência Alimentar.....	18
2.4. Ganho compensatório em bovinos de corte em confinamento.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1. Local e descrição dos animais.....	22
3.2. Ração e Manejo Alimentar.....	22
3.3. Mensuração do consumo e coleta de sobras.....	23
3.4. Pesagem dos animais.....	23
3.5. Composição química bromatológica.....	24
3.6. Análise Estatística.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5. CONCLUSÃO.....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho de bovinos do mundo com aproximadamente 215,2 milhões de cabeças de animais, sendo que aproximadamente 85% são animais da raça Nelore, *Bos Indicus* (IBGE, 2016). Além disso, o Brasil é o maior exportador de carne bovina no mundo, com aproximadamente 10 milhões de toneladas de carne bovina (USDA, 2018), sendo que o número de exportações para países principalmente como Hong Kong, Egito e China vêm aumentando, devido ao produto ter se tornado mais acessível no mercado da Ásia.

Diante dessa perspectiva, para o Brasil conseguir atender a demanda de carne bovina tanto para exportação quanto para consumo interno, é imprescindível que seja superado um dos maiores gargalos dos sistemas de produção, que é o alto custo com a alimentação dos animais, uma vez que é preciso incluir alimentos concentrados e volumosos na ração, para que seja atendida a demanda nutricional do animal.

Levando em consideração que o segundo maior custo do confinamento é com a alimentação, que pode chegar a cerca de 28% do custo operacional total, por isso, grande atenção deve ser destinada à nutrição. Dessa forma, o uso de produtos oriundos da alimentação humana se torna estratégia interessante quando se objetiva minimizar os gastos com os custos variáveis advindos da utilização de rações à base de milho, soja, milheto, algodão, sorgo e outros alimentos com alto valor de mercado (CRUZ et al., 2013).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil apresenta grandes perdas em supermercados com produtos vencidos, mal embalados ou desperdiçados, correspondendo a cerca de 30% de toda produção mundial, o que equivale a 1,3 bilhões de toneladas de alimentos, compatível a mais da metade da produção de grãos de cereais produzidos no mundo. Aproximadamente 2,3 milhões de toneladas de alimentos por ano vão para o lixo, gerando dano econômico de cerca de R\$ 3 trilhões por ano, que conseqüentemente afetam a qualidade, quantidade e o preço do alimento para o mercado consumidor humano (ARGOZINO, 2014). Diante desse desperdício, é importante ressaltar que alguns desses alimentos impróprios para consumo humano, podem ser utilizados na alimentação animal, como por exemplo, macarrão, balas de coco, salgadinhos de milho, café, polpas de frutas, batatas e outros.

Além de evitar o desperdício da indústria da alimentação humana, o uso desses resíduos pode ser uma boa alternativa na alimentação de bovinos para atender suas exigências nutricionais, tais alimentos podem ser utilizados em substituição as fontes proteicas e

energéticas que são rotineiramente utilizadas em rações para ruminantes com o objetivo de diminuir gastos com a alimentação animal. Alguns desses produtos da alimentação humana se destacam pela sua composição química bromatológica, digestibilidade, valor de mercado, disponibilidade e facilidade no momento de ofertar para os animais, sendo que um dos principais entraves, seria no momento de abertura das embalagens o que poderia ocasionar contaminação por alumínio dos produtos (ROGÉRIO, 2009), como também o alto teor de sódio nesses alimentos. No entanto, são poucos os estudos realizados para verificar a composição nutricional, bem como o potencial de produção de bovinos alimentados com esses produtos.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de ração concentrada contendo produtos da alimentação humana sobre os parâmetros produtivos de novilhas Nelore em confinamento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Produção de bovinos de corte em confinamento

O confinamento é um sistema de criação, no qual lotes de animais são fechados em piquetes, currais ou baias, com área restrita. Os alimentos são fornecidos em cochos e a água em bebedouros, os animais recebem rações balanceadas, com objetivo de que tenham maior ganho de peso, rendimento e qualidade de carcaça em menor tempo. Ademais, é frequentemente utilizado na época seca do ano e na fase de terminação dos animais destinados ao abate, porém também pode ser utilizado para novilhos e novilhas na fase de recria (QUADROS, 1996; SILVA, 2009).

De acordo com o Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (2018), o Brasil tem crescido o número de confinamentos, e, estima-se que o número de animais confinados até Abril de 2018, na região Sudeste, de 190.230 cabeças, contribuindo com uma participação de 26,9% do total confinado no país.

De acordo com a Associação Nacional dos Confinadores (2017), além da maior colheita da safrinha, a queda do preço do milho e farelo de soja pode tornar-se atrativa e impulsionar os confinamentos no Brasil. Estes são fatores pelo qual se têm aumentado o número de confinamentos no país no último ano e, além disso, os demais insumos utilizados na alimentação de bovinos de corte devem manter o preço para favorecer este crescimento.

Considerando o fato de que para o ano 2018 há perspectivas para aumento de até 3% da oferta da carne bovina em relação a 2017, além de maior demanda de produção de 9,7 milhões de toneladas de carne, o país deverá representar cerca de 18% do comércio de carne bovina mundial (USDA, 2017).

Existem várias vantagens na utilização do confinamento como forma de intensificar o sistema de criação, umas das quais é o maior rendimento de carcaça, uma vez que os animais são terminados mais rapidamente, ganhando maior peso em curto espaço de tempo. Além disso, a redução da idade ao abate proporciona produção de carne de melhor qualidade, em virtude de que animais jovens possuem musculatura com maior maciez e melhor textura de carne, podendo dessa forma, atender mercados consumidores mais exigentes (MOREIRA et al., 2009).

No confinamento, vários fatores influenciam a taxa de ganho, dentre as quais a classe sexual é uma das principais, sendo os animais separados em não castrados (inteiros), castrados e fêmeas. Este fator influencia não apenas o ganho em peso, como também composição da carcaça. As fêmeas atingem o ponto de abate mais cedo e mais leves do que os machos castrados que, por sua vez, estarão acabados mais cedo e mais leves que machos inteiros. Tal conhecimento permite melhor planejamento da produção (tipo de alimentação, tempo de confinamento e época de comercialização).

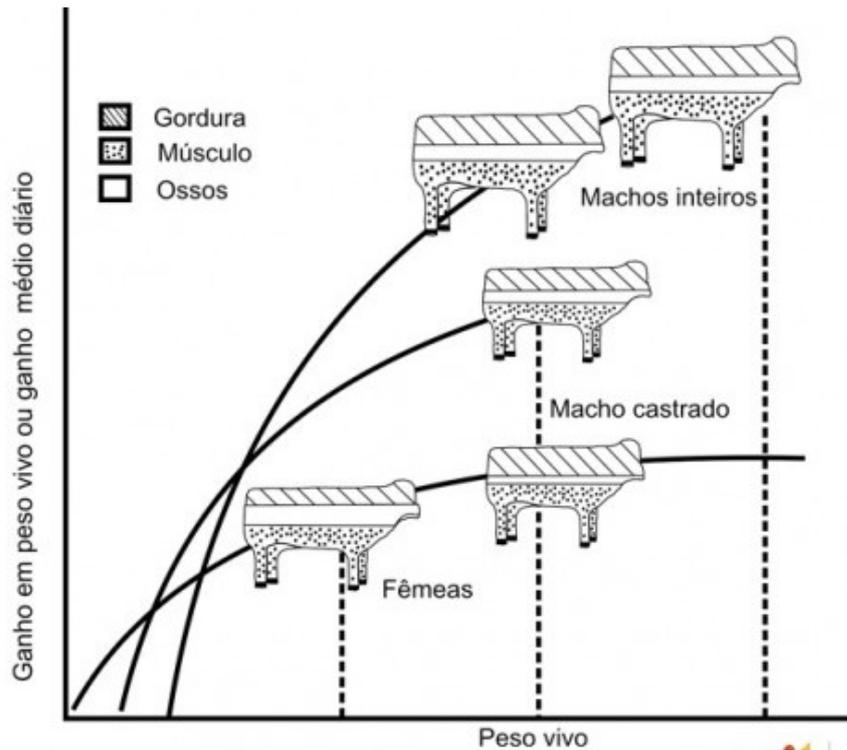


Figura nº1. Ganho médio diário e composição corporal de bovinos de classes sexuais distintas (TAYLOR, 1984).

O crescimento do macho inteiro é superior cerca de 10 a 20% em relação a machos castrados e de fêmeas e, isso se deve à produção de hormônios esteroides sendo produzidos constantemente no organismo de animais não castrados, além da maior eficiência em produção de músculo ao invés de deposição de gordura (PAULINO et al., 2005; SEIDEMAN et al.; 1982).

De acordo com Junqueira et al. (1998), as fêmeas possuem vantagens de serem confinadas pelo fato de que possuem maior habilidade em produção de carcaças de qualidade, bons rendimentos de peças comerciais equivalentes aos de machos e, além disso, o frigorífico tem valorizado cortes de carnes de fêmeas e gratificado de forma semelhante aos de machos. Esses benefícios do confinamento de fêmeas se devem principalmente pela qualidade e quantidade de ração recebida, uma vez que é um dos principais pontos para determinar o desempenho do animal no sistema de produção (PYATT et al., 2005).

Outra finalidade de utilização de fêmeas nos confinamentos, além do abate, é a preparação para a estação de monta durante o período da seca, considerando que restrições alimentares e falta de suplementação são as principais causas de baixos índices de prenhez e

aumento da idade a puberdade, devido à redução no escore de condição corporal das novilhas (NOGUEIRA et al., 2015). Uma das vantagens da utilização de tecnologias do sistema intensivo, como os confinamentos, é o adiantamento do acasalamento de novilhas de 24 para 14 meses, com o objetivo de alcançar o peso corporal adulto mínimo de 55% para o acasalamento (PILAU et al., 2003).

É imprescindível analisar os custos de produção quando se trata de confinamento e dentre eles, podemos citar os custos variáveis e os custos fixos, que vão afetar o fluxo de caixa da propriedade. Estes tendem a variar de acordo com o período das águas ou da seca no ano, preço dos grãos cereais, suplementação, gastos com reprodução das novilhas, taxas de desmama, idade ao primeiro parto, abate e outros (BARBOSA e SOUZA, 2007).

Os custos de produção do confinamento podem ser separados em: aquisição de animais para engorda, alimentação, compra de vacinas, antibióticos e outros, além dos gastos com mão de obra. Os custos para adquirir novos animais representam mais de 60% e com a alimentação mais de 27% do custo de produção total do confinamento. Nesse sentido, torna-se de fundamental importância buscar alimentos alternativos ao milho e farelo de soja para tentar reduzir o custo com alimentos (Sartorello, 2016).

Uma possibilidade de reduzir custo com alimentação de animais em confinamento seria a utilização de alimentos oriundos da alimentação humana. De acordo com Santos et al. (2004), para muitos produtores tem sido vantajoso realizar a substituição de fontes energéticas e proteicas na ração por produtos alternativos, com a finalidade de reduzir os custos e manter o desempenho dos animais.

Além das vantagens econômicas, o fornecimento desses produtos oriundos da alimentação humana aos animais também pode ser uma alternativa ao lançamento indiscriminado no meio ambiente (REZZADORI e BENEDETTI, 2009).

Porém, para que esses resíduos da alimentação humana sejam uma alternativa na utilização de ração para bovinos, é extremamente importante verificar a disponibilidade, custos e, principalmente qualidade (PRADO e MOREIRA, 2002). Nesse sentido, são necessários que estudos sejam conduzidos para analisar a composição química bromatológica desses produtos, além de avaliar o efeito de utilização sobre o desempenho animal.

2.2. Produtos oriundos da alimentação humana utilizados na alimentação animal

Os resíduos se caracterizam como subprodutos ou produtos que não possuem valor de mercado para o consumo humano procedente de fábricas, indústrias, comércios e afins, mas que possuem potencial de utilização na alimentação dos animais (LANGANKE, 2011). A expressão subproduto se refere a aqueles produtos que são provenientes de processamentos em indústrias, em que o objetivo é a comercialização de outro produto advindo do mesmo, mas que são próprios tanto para o consumo humano quanto para o animal. Estes são produzidos para baratear o custo de produção, mas sempre atendendo as exigências nutricionais, de acordo com sua composição bromatológica, uma vez que há maiores quantidades destes no mercado, segue os exemplos, o caroço de algodão e o farelo de soja (DOMINGUES e MENEGHETTI, 2008).

Os coprodutos, que também dão ao nome de produtos da alimentação animal, têm como definição aqueles alimentos originados a partir das indústrias para alimentação humana, mas que por ventura, estão quebrados, vencidos, amassados, queimados e fora do padrão de exigência para o consumo humano, e, serão descartados, mas que pelo custo benefício, pode ser utilizado na alimentação animal como, por exemplo, os salgadinhos de milho, café moído, balas de coco e outros e que podem ser bem aproveitados pelos ruminantes. (REZZADORI e BENEDETTI, 2009). Dessa forma, os produtos da alimentação humana quando utilizados na alimentação animal podem também ser chamados de coprodutos.

Os produtos da alimentação humana podem ser aproveitados para nutrição de bovinos de corte em confinamento e possuem valores de proteínas que são considerados médios para os animais (KLAFKE, 2002). Embora sejam muito escassos os estudos sobre o uso desses alimentos alternativos na alimentação animal, este se torna viável quando se falam em reduzir os gastos com ração que utilizam o milho e a soja, porém, é preciso averiguar com mais pesquisas as composições bromatológicas dos produtos alternativos, além dos fatores antinutricionais, bem como sua verdadeira proporção na ração para que aumente o desempenho dos animais (NUNES, 2007).

A principal fonte de energia nos confinamentos brasileiros é o milho fubá. A composição nutricional do milho fubá de acordo com Valadares Filho et al. (CQBAL 3.0), é de 87,94% de MS, 9,04% PB, 4,04% EE, 85,73% NDT, 13,97% de FDN, 97,69% de MO, 71,21% de CNF, 71,45% de Amido e 3,88% FDA.

Os produtos oriundos da alimentação humana que podem vir a substituir parcialmente o milho são balas de côco, salgadinhos de milho. Existem poucas informações químico-bromatológicas sobre balas de côco na nutrição animal. A informação nutricional em uma porção de 50 gramas é de 19 Kcal, 4,57 g de carboidratos, 4,54 g de açúcar, 0,02 g de proteínas, 0,16 g de gorduras e não possui nenhum teor de fibra bruta. Sendo composta por cerca de 92% carboidratos simples e apenas 7% de gorduras (FatsecretBRASIL, 2010).

As balas de côco são à base de açúcares, corantes, aromatizantes e, possuem aparência com brilho, sem aspecto cristalino e seco, são produzidas a partir de sacarose em altas temperaturas e tem grandes aceitaçãoes do mercado consumidor. Nas indústrias alimentícias, é adicionado ácido láctico ou cítrico para oferecer uma melhor palatabilidade, além da conciliação com sal tampão ou solúvel, como o lactato de sódio (KHALIL, 2004).

Além do uso das balas de coco, os salgadinhos de milhos podem ser utilizados como fontes energéticas em substituição ao tradicional milho (*Zea mays L.*). São escassas as informações do uso destes na alimentação de animais em confinamentos e precisam ser melhor estudados para saber os possíveis níveis de inclusão nas rações. Segundo o Fatsecret Brasil (2010), o produto da alimentação humana *Fandangos*[®] possui a seguinte composição nutricional em 25 gramas: 114 Kcal, 18 g de carboidratos, 0,7 g de açúcares, 1,7 g de proteínas, 4 g de gorduras, 172 mg de sódio e 51 mg de potássio.

Os salgadinhos de milhos por serem alimentos processados industrialmente, possuem alta taxa de passagem no ambiente ruminal e alta disponibilidade e fácil acesso do amido aos microorganismos do rúmen e, dessa forma, alteram a fermentação e digestão, conseqüentemente, afetam diretamente o consumo e desempenho dos animais (MOSCARDINI, 2008). De acordo com Costa e Machado (2010), os produtos industrializados possuem grandes quantidades de sódio em sua composição, o que pode ocasionar desequilíbrio de Na:P no animal e alguns problemas metabólicos.

Os principais alimentos proteicos utilizados na alimentação de animais em confinamento são o farelo de soja com 88,87% MS, 93,61% MO, 51,41% PB, 3,45% EE, 12,22% FDN e 10,13% FDA (Van Soest et al.,1991) e a ureia com 46,4% de N (Santos et al., 2001). Sendo o café moído um alimento oriundo da alimentação humana que poderia substituir parcialmente um desses dois alimentos.

Segundo a Embrapa (2017), a produção mundial de café da safra 2016/17 foi de 153,869 milhões de sacas de 60 kg. A moagem é o processamento que resulta no café moído e

o seu grau influencia na retenção nas peneiras, de 1,70 mm até 0,59 mm. Os principais constituintes do grão do café de acordo com a composição bromatológica são: 13 a 20% de lipídeos, 8 a 11% de umidade, 6 a 12% de proteína, 1 a 2,5% de cafeína, 15 a 20% de celulose, 3 a 4% de minerais (HOFFMANN, 2001). De acordo com o CQBAL 3.0, o subproduto casca de café (*Coffea arabica*) possui 85% de MS, 10% de PB, 1,63% de EE, 35% de celulose, 7,15% de MM.

Com objetivo de reduzir os custos de produção da alimentação animal, a utilização de subprodutos ou coprodutos da alimentação humana e resíduos da indústria pode ser uma alternativa. Segundo Siqueira et al. (1999) em animais cruzados Aberdeen Angus - Nelore, inteiros, com aproximadamente 15 meses de idade e 400 Kg de PC inicial, utilizando silagens de resíduo de maracujá, milho moído e farelo de amendoim, na relação 50:50 de volumoso:concentrado e composição nutricional 56,63% de MS, 4,68% de EE e 15,42% de PB, foi observado uma ingestão de alimento de 2,03% do PC e GMD de 1,34 Kg, concluindo que estas rações alternativas são opções em confinamento para a redução dos gastos econômicos, podendo atingir bons parâmetros produtivos.

Toda via, informações abrangendo produtos da alimentação humana sobre composição química, bromatológica, fatores antinutricionais, bem como sua forma de processamento são escassas, o que compromete a segurança da aplicabilidade e confiabilidade na nutrição de ruminantes. São necessários mais estudos utilizando alimentos alternativos como fontes energéticas, como as balas de coco, salgadinhos de milho e café moído, para que se tenham maiores conhecimentos sobre respostas fisiológicas e de parâmetros produtivos dos animais, como desempenho, consumo e eficiência alimentar.

2.3 Parâmetros Nutricionais e Produtivos: consumo, desempenho e eficiência alimentar

2.3.1. Consumo de matéria seca (CMS) em bovinos de corte

O consumo de matéria seca voluntário é a quantidade de matéria seca oriunda dos alimentos ingerida pelo animal de forma *ad libitum* no período de 24 horas, sendo extremamente importante conhecer os fatores que o interferem. O consumo de matéria seca pode ser expresso em Kg/dia, em relação ao peso corporal (% PC) e peso metabólico ($PC^{0,75}$). Conhecer o CMS é de extrema importância, pois afeta diretamente os nutrientes absorvidos,

estando diretamente relacionado com a digestibilidade e a velocidade da taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal (ALVES et al., 2001; SILVA, 2011).

O consumo de matéria seca é um dos principais fatores determinantes no tempo de retenção (TMR) do alimento no TGI, uma vez que o aumento no CMS ocasiona redução no TMR o que faz com que ocorra menor ação das enzimas sobre a digesta e maior excreção fecal, devido ao menor aproveitamento dos nutrientes (BLAXTER et al., 1956; DIAS et al., 2011).

O consumo é afetado por diversos fatores, nos quais podem ser separados em características relacionados ao animal, ao alimento e ao ambiente. O consumo é uma das variáveis mais importantes de se mensurar dentro do sistema de produção de bovinos de corte, segundo Mertens (1994), 60 a 90% das variações no desempenho animal são explicadas pelo consumo e somente 10 a 40% por efeitos atribuídos às características de valor nutritivo do alimento, como a digestibilidade, uma vez que a ingestão de alimentos é decisiva na entrada e absorção de nutrientes, inclusive de fontes proteicas e energéticas, que vão determinar o coeficiente de digestibilidade para atender as exigências nutricionais de manutenção e produção dos animais (NOLLER et al., 1996).

Existem diversas formas para mensurar o consumo de alimentos pelos ruminantes, entre elas, se destacam o uso de baias individuais, os sistemas eletrônicos como *Calan Gates*[®], *Growsafe*[®] e o *Intergado*[®], além de que é possível estimar o consumo de alimentos em animais no pasto ou em baias coletivas fazendo uso de indicadores externos e internos.

É possível realizar a mensuração do consumo em animais confinados em baias individuais através da pesagem diária do alimento fornecido e das sobras, porém, considerando que os bovinos possuem comportamentos típicos, com interação social nos rebanhos, este tipo de instalação que separa os animais, pode possibilitar algum tipo de alteração no consumo e desempenho em relação às baias coletivas, sendo muito questionada a mensuração de consumo em animais confinados em baias individuais (McALLISTER et al., 2000; CRUZ et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2010).

Diante da dificuldade comportamental dos bovinos para a medição de consumo em baias individuais pode-se utilizar os sistemas eletrônicos de alimentação. No Brasil, existem disponíveis o sistema Calan Feeding System (CFS), o sistema *Growsafe* e o *Intergado*.

O sistema de alimentação Calan Feeding System[®] (CFS), da empresa American Calan Gates, é formado por uma série de cancelas controladas por *transponders* individuais

pendurados no pescoço dos animais que, ao se aproximarem do portão, destravam a cancela especificamente para determinado animal. Isso permite o controle individual do consumo, mesmo com os animais em grupo e dividindo o mesmo espaço (McALLISTER et al., 2000).

O *Growsafe System*[®] é um sistema eletrônico que permite o acompanhamento do CMS individual através de ondas eletromagnéticas de rádio frequência. Este sistema registra cada visita do animal ao cocho, mesmo que não tenha consumo, sabe-se também qual cocho foi alimentado e o horário da alimentação. Além disso, o sistema possui o peso do cocho antes do consumo do animal registrando o que o animal consumiu. O sistema *Growsafe*[®] tem como objetivo, além da mensuração do consumo dos animais, verificar a periodicidade com que o cocho é visitado, bem como a duração da alimentação. É preciso salientar que a oferta de ração deve ser realizada de forma que se tenham sobras no cocho e assim seja possível a mensuração do consumo pelos animais (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2002).

Atualmente, também é possível realizar a mensuração do consumo através do sistema *Intergado*[®] (Seva Engenharia Eletrônica S/A), que se diferencia pelo fato de possuir sensores infravermelhos para detectar a frequência dos animais aos cochos e, dessa forma, fazer a leitura dos brincos presentes na orelha dos animais que transmitem a informação pela presença da antena, garantindo que haja registro apenas dos animais que obtiveram consumo real. Além disto, o sistema possui contenção para evitar que o animal seja interrompido no momento que estiver em consumo. As informações coletadas e armazenadas no computador são mais simples em comparação ao sistema *Growsafe*[®], devido o registro conter apenas o consumo real do animal e não a presença dos animais nos cochos (MEDEIROS et al., 2014).

É de extrema importância que os sistemas eletrônicos como o *Growsafe*[®], *Calan Gates*[®] e o *Intergado*[®], sejam bem calibrados e devidamente manuseados com objetivo de evitar erros e afetar diretamente a mensuração de consumo, mesmo que esses sistemas sejam mais precisos e com menores tendências de erros (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 1999; MEDEIROS et al., 2014).

Através do uso de baias individuais ou sistemas eletrônicos de alimentação é possível quantificar exatamente a quantidade de alimento ingerido pelo animal. No entanto, principalmente em animais criados em pastagens, tem sido muito comum estimar o consumo utilizando substâncias indigestíveis ao longo do trato gastrointestinal, que são substâncias denominadas de indicadores. De modo que, o consumo é estimado em função da produção

fecal (PF) e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da forragem ingerida, utilizando a seguinte fórmula: (Consumo = PF/ 1-DIVMS).

Sendo necessário utilizar um indicador externo para determinação da produção fecal e um indicador interno para determinação da digestibilidade. Os indicadores externos mais utilizados são o óxido de crômico, a lignina purificada e enriquecida (LIPE), que podem ser inseridos nas rações dos animais (STEIN et al., 2006; KOZLOSKI et al., 2009; RODRIGUES et al., 2010). Os indicadores internos são elementos que estão contidos na composição bromatológica dos alimentos, sendo muito utilizado a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) e a lignina (MATOS, 2017).

2.3.2. Desempenho e Eficiência Alimentar

O ganho médio diário (GMD) é resultado do aumento dos constituintes da carcaça e não carcaça, sendo o ganho depositado nas vísceras e nos ossos, gorduras e músculo. O aumento nos constituintes da carcaça e redução dos não constituintes da carcaça reflete em maior rendimento (COLEMAN et al., 1995).

O GMD é um índice calculado com a seguinte fórmula:

$$GMD = [(Peso\ Atual\ do\ Animal) - (Peso\ anterior)] / (Dias\ entre\ as\ duas\ pesagens)$$

O GMD é um índice de produtividade de extrema importância, pois afeta diretamente o retorno financeiro nos confinamentos (COSTA et al., 2008).

São inúmeras as variáveis que interferem no desempenho do animal, incluindo o consumo de matéria seca. Porém, para estimar realmente o crescimento e o desempenho do animal, bem como determinar as exigências nutricionais para que o mesmo alcance o peso desejado, é necessário analisar detalhadamente os componentes do peso corporal desse animal, bem como a condição alimentar e compreender suas ações fisiológicas (GIONBELLI et al., 2016).

Wada et al. (2008) trabalharam com 24 novilhas Nelore de 18 meses de idade e peso corporal médio de 277 Kg em confinamento utilizando três tratamentos, o controle (TES), ração contendo somente semente integral de linhaça (LIN) e a contendo grão integral de canola (CAN). O GMD para o TES, LIN e CAN foram, respectivamente, 1,14 Kg/dia, 1,18 Kg/dia e 1,20 Kg/dia, concluindo que não houve diferença estatística entre os valores citados ($P > 0,05$).

Considerando que o peso corporal é a unidade padrão para a determinação das pesagens dos animais, é muito importante ter bastante cautela no momento da realização do mesmo, bem como para minimizar a retenção de fibras do alimento no ambiente ruminal, a fim de melhorar a exatidão durante a mensuração do peso dos animais. Na literatura, é possível encontrar períodos de jejum de sólidos de 12 a 16 horas com o objetivo de reduzir a quantidade de digesta dentro do rúmen do animal e, conseqüentemente evitar superestimativas do peso corporal do animal.

Experimentos realizados para confecção das tabelas brasileiras de exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados (BR-CORTE 3ª Edição) adotou-se jejum de sólidos de 16 horas para ser possível realizar comparações exatas e confiáveis entre os diferentes estudos do real ganho de peso e desempenho animal (GIONBELLI, M. P., 2016). De acordo com Gionbelli et al. (2016), a mensuração do peso corporal em jejum de sólidos de 16 horas tem sido a mais apropriada para ser realizada no início e final do experimento com maior confiabilidade.

Maia Filho (2015) trabalhando com novilhos da raça Nelore submetidos à ração à base de quatro tratamentos: milho grão inteiro e suplemento comercial peletizado, silagem de capim elefante e milho floculado, silagem de capim elefante e polpa cítrica e silagem de capim elefante e milho grão moído. Os resultados obtidos do experimento relatam que os animais consumindo ração energética à base de milho grão inteiro obtiveram GMD 1,22 Kg de PV, valor inferior aos animais que foram alimentados com ração à base de milho grão moído, polpa cítrica e milho floculado de 1,57, 1,41 e 1,64 Kg de PV, respectivamente.

Existe diferentes formas de mensurar a eficiência alimentar e estas dependem diretamente da ração ingerida, ganho de peso, intervalo de tempo, ou seja, características de ambiente. Dentre essas formas, as principais são conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e o consumo alimentar residual (CAR).

A conversão alimentar (CA) representa a eficiência com que o animal transforma o alimento em peso corporal e é calculada da seguinte forma:

$$\text{Conversão alimentar (CA), kg MS/kg ganho} = \text{CMS/GMD}$$

Muito se questiona sobre a adoção da conversão alimentar ou da eficiência alimentar como características a serem selecionadas, uma vez que estão altamente correlacionadas com

o consumo de matéria seca, o ganho médio diário e o peso. Desta forma, se forem adotadas como critério de seleção, corre-se o risco de se selecionar animais que serão cada vez mais pesados, principalmente o rebanho de vacas (CARSTENS e KERLEY, 2004), uma vez que, animais de peso e tamanho corporais elevados são menos eficientes bio-economicamente nessas condições, já que têm sua eficiência reprodutiva comprometida.

2.4. Ganho compensatório em bovinos de corte em confinamento

O ganho compensatório é definido por Owens et al. (1993), como o aumento na taxa de crescimento e na eficiência de conversão alimentar dos animais após terem sofrido alguma restrição alimentar, podendo essa ser quantitativa ou qualitativa. Este fenômeno pode permitir, portanto, que o animal alcance tamanho ou peso corporal similar ao de um animal que não tenha sofrido nenhum tipo de restrição alimentar em período anterior.

Durante o ganho compensatório os índices de crescimento aumentam significativamente devido a energia excedente, proveniente de rações com altos teores de concentrados energéticos, e a exigência nutricional de manutenção ainda está menor. (OLIVEIRA et al., 2014).

A duração do ganho compensatório está diretamente relacionada com a extensão do período de restrição alimentar, ou seja, animais expostos mais severamente à restrição tendem a recuperar o peso mais lentamente e afetar o seu crescimento (RYAN, 1990; FOX et al., 1972).

De acordo com Fontes et al. (2007), o animal está mais sujeito a restrições alimentares no período seco do ano, em que há escassez de forragem na pastagem e, posteriormente, na fase de confinamento desses animais, ocorre excesso de ingestão de energia e, conseqüentemente maiores ganho de peso dos componentes que não pertencem à carcaça (vísceras), resultando no momento do abate devido ao menor rendimento de carcaça.

Uma das vantagens do ganho compensatório em relação a animais que não sofreram restrição alimentar é a velocidade da resposta na taxa de crescimento e eficiência alimentar (ALLEN, 1990).

Loerch (1990) trabalhando com bovinos confinados por 75 dias de experimento com dois tratamentos, o controle, com ração com altos níveis de concentrado energético e proteico e outro grupo de animais em restrição alimentar, que consumiram apenas 20 a 30% da ração

do tratamento controle. Conclui-se que os animais que sofreram restrição alimentar não tiveram menores desempenhos em relação ao controle.

Trabalho conduzido por Ford e Park (2001) submetem 12 novilhas da raça Holandesa, com peso corporal de 160 Kg e seis meses de idade em dois tratamentos, o tratamento controle com ganho de peso ininterrupto e constante e o tratamento com períodos de restrição alimentar forçado e seguido de rações altamente energéticas, e concluíram que as novilhas holandesas do tratamento constante em restrição alimentar ganharam mais peso do que o controle, 0,89 vs. 0,78 kg/dia, e tiveram menor consumo de ração (9,4 vs. 11,4 kg/dia).

Além disso, esses autores também trabalharam com 20 novilhas mestiças, de peso corporal 187 Kg aos 19 meses de idade que foram submetidas a dois tratamentos, o controle com ração concentrada e objetivo de GMD de 0,750 Kg/dia e a ração de ganho compensatório, que continha 80% de NDT da ração controle de ganhos esperados de 0,75 Kg/dia e, posteriormente, seria submetidas a uma nova ração com 120% de NDT da ração controle, ocasionado uma retroalimentação e, concluíram que como resultado desses dois estudos, verificou-se que apesar da diferença de GMD nos dois experimentos, ambos apresentaram peso corporal final equivalente, sugerindo total crescimento compensatório, uma vez que este se trata de uma aceleração no crescimento após um período de restrição alimentar e um reestabelecimento da energia para as funções vitais do organismo, como a manutenção e o reparado, direcionando maior consumo de energia para o crescimento.

Costa et al. (2007) testaram três tratamentos, o controle com alimentação à vontade e outro submetido à restrição alimentar com dois períodos diferentes, sendo a restrição energética seguida de realimentação com duração de 60 e 90 dias, respectivamente, em 20 novilhas pardo-suíças de 200 Kg e 5 meses de idade, concluindo que as novilhas submetidas a ganho compensatório tiveram maior ganho de peso em relação ao tratamento controle. De acordo com o NRC (2001), rações com ganho compensatório seguidas de uma restrição energética de 25% de energia metabolizável (EM) em que as novilhas tiveram elevado consumo, não necessariamente aumentariam a conversão alimentar e o GMD.

Fox et al. (1972) trabalharam com novilhos recebendo dois tratamentos, uma ração controle e o lote submetido à restrição alimentar com realimentação durante a fase de crescimento de 260 a 350 Kg de peso corporal. Os autores observaram que os animais com peso entre 350 a 450 kg de PC submetidos à restrição alimentar que apresentaram ganho compensatório tiveram maior deposição de gordura comparado ao tratamento controle, porém

estes acima de 450 Kg de PC, não alterou a composição do ganho em peso, em relação aos animais controle. Os autores concluíram que a maturidade dos animais durante o período de restrição é uma das variáveis que mais interfere na composição do ganho de peso durante o período de ganho compensatório.

Apesar de existir estudos com crescimento compensatório ainda pouco se conhece sobre todos os elementos que interferem nesse processo. São necessários mais trabalhos para quantificar o aumento do consumo na fase de realimentação e os fatores que afetam o mesmo, sendo necessária incorporar esses fatores nos modelos matemáticos de predição de consumo.

O ganho compensatório em si possui rápida duração, cerca de três ou quatro semanas após o fim da restrição alimentar e isso pode variar conforme a fisiologia dos animais, como por exemplo, idade, categoria, sexo e outros fatores que influencia diretamente no tamanho do TGI, metabolização do fígado e absorção dos nutrientes (AFERRI, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e descrição dos animais

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco, a qual pertence à Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

O experimento iniciou-se em Novembro de 2016 e terminou em Janeiro de 2017, totalizando 84 dias, sendo 70 dias de experimento e 14 dias de adaptação. Foram utilizadas 24 novilhas da raça Nelore, com idade média de 24 meses e peso corporal médio de 350 Kg. Esses animais antes de entrar no confinamento permaneceram em piquetes com pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e suplemento proteico oferecido como 0,1%PC.

3.2. Ração e Manejo Alimentar

As 25 novilhas foram distribuídas aleatoriamente em dois tratamentos. No tratamento controle (CONT), 12 novilhas receberam ração concentrada à base de milho moído como fonte de concentrado energético, farelo de soja e ureia como fonte de concentrado protéico, núcleo mineral e silagem de milho como volumoso. No tratamento resíduo (RES), 12

novilhas receberam a ração concentrada com alimentos oriundos da alimentação humana, como salgadinho de milho, balas de côco e café moído como fonte energia e farelo de soja e ureia como fonte de concentrado protéico, além da silagem de milho como volumoso. A relação volumoso:concentrado adotada foi de 84:16 na MS.

Os ingredientes que compõem a ração controle foram pesados separadamente todos os dias, e posteriormente adicionados no vagão misturador com a silagem de milho onde ficaram entre 7 a 9 minutos sendo misturados, para serem oferecidos aos animais. A ração concentrada resíduo composta pelo café moído, balas de côco e salgadinhos de milho foi entregue moída na fazenda pelo fabricante pronta para ser misturada com a silagem de milho.

As rações foram formuladas para atender as necessidades nutricionais de novilhas Nelore em crescimentos para ganhos de 700g/dia, segundo o BR - Corte (2016).

3.3. Mensuração do consumo e coleta de sobras

As novilhas foram alojadas em duas baias parcialmente cobertas e equipadas com sistema automático de alimentação Growsafe[®] (Growsafe Systems Ltd., Airdrie, Alberta, Canadá). No sistema de alimentação Growsafe[®], cada baia possui quatro cochos dispostos lado a lado. Antes do início do período experimento, as fêmeas foram identificadas com brincos que apresentam chips eletrônicos, identificadas no momento de entrada dos animais nos cochos eletrônico para mensurar o consumo alimentar individual no período de 24 horas.

A ração foi fornecida *ad libitum* duas vezes ao dia (8 e 16h), permitindo sobras de 5 a 10%. Diariamente no período da manhã foram coletadas as sobras dos cochos e pesadas para monitoramento do consumo de alimentos e ajustes da quantidade de alimento ofertado aos animais. O consumo foi ajustado de acordo com o peso corporal dos animais, variando entre 2 a 2,4% . Após a coleta, as amostras de sobras foram armazenadas em freezer para análise da composição química bromatológica.

3.4. Pesagem dos animais

Os animais foram pesados no início e no final do período experimental em jejum de sólidos de 16 horas. A cada 15 dias, foram pesados para verificação do peso corporal e ajuste da quantidade de alimento a ser ofertada.

O ganho médio diário (GMD) foi calculado como, $GMD = (PCJ \text{ final} - PCJ \text{ inicial}) / n^\circ \text{ dias experimento}$, sendo PCJ peso corporal em jejum. A conversão alimentar (CA) foi calculado como, $kg \text{ MS consumida} / kg \text{ de ganho em peso}$. A eficiência alimentar (EA) foi calculado como, $kg \text{ de ganho em peso} / kg \text{ MS consumida}$.

3.5. Composição química bromatológica

As amostras de sobras e das rações fornecidas foram secas em estufa de 65°C por 72 horas (Detman et al., 2012), e em seguida moídas em moinho de facas tipo Willey no tamanho de 1 mm. A determinação do teor de matéria seca foi feito por secagem em estufa à 105°C por 24h (AOAC, 1995/930.15), a matéria orgânica foi feita com a queima da amostra a 600°C por 3 horas (AOAC, 1990/ 942.05). O teor de nitrogênio foi determinado pelo método Kjeldahl (AOAC, 1990/ 992.23). O Extrato Etéreo foi determinado por extração em éter de petróleo no aparelho Soxhlet (AOAC, 1995/ 920.39).

O teor de FDN foi determinado no extrator de fibra Tecnal TE-149 utilizando amilase termoestável e sem uso do sulfito de sódio. A FDA foi determinada no mesmo aparelho descrito acima (VAN SOEST et al., 1991).

Tabela 1. Composição química-bromatológica da ração controle (CONT) e ração resíduo (RES).

	MS (%)	MM (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	CNF (%)	Ca (%)	P (%)	Na (mg/Kg)
Ração Controle	40,8	3,2	10,9	3,3	41,1	40,4	0,4	0,3	XX
Ração Resíduo	41	3,2	10,1	4,1	42,8	39,7	0,5	0,3	2157

MS = Matéria Seca; MN = Matéria Natural; FDN = Fibra em Detergente Neutro; PB = Proteína Bruta; EE = Extrato Etéreo; CNF= Carboidrato Não Fibroso; Ca= Cálcio; P = Fósforo; Na = sódio.

3.6 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos e doze repetições, com o teste F utilizado para comparação entre as médias e a 5% de nível de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença no consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), fibra em detergente neutro (CFDN) e carboidrato não fibroso (CCNF), quando expressos em quilos por dia (Kg.dia⁻¹) entre as novilhas que receberam a ração controle e a ração resíduo ($P \geq 0,05$; Tabela 2). No entanto, as novilhas que foram alimentadas com a ração resíduo tiveram maior consumo de proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE) em comparação as que receberam a ração controle ($P < 0,05$; Tabela 2), tal resultado reflete o maior teor de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) (Tabela 1), na ração resíduo em relação à ração controle.

Tabela 2. Consumo de nutrientes em novilhas alimentadas com ração controle e resíduo.

Itens	Ração Controle	Ração Resíduo	Média	Desvio Padrão	Valor de P
CMS (Kg/dia)	7,67	7,26	7,46	0,95	0,29
CMO (Kg/dia)	7,42	7,01	7,21	0,92	0,27
CFDN (Kg/dia)	3,15	3,11	3,13	0,39	0,79
CPB (Kg/dia)	0,84a	0,73b	0,78	0,11	0,02
CEE (Kg/dia)	0,25b	0,29a	0,27	0,04	<0,01
CCNF (Kg/dia)	3,10	2,88	2,98	0,38	0,17
CMS (%PC)	2,22	2,08	2,15	0,21	0,12
CFDN (%PC)	0,91	0,89	0,90	0,09	0,59

CMS: consumo de matéria seca; CMO: consumo de matéria orgânica; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CPB: consumo de proteína bruta; CEE: consumo de extrato etéreo; CCNF= consumo de carboidrato não fibroso.

O consumo de matéria seca médio das novilhas foi de 7,46 Kg/dia (Tabela 2), esse valor ficou próximo aos valores propostos por Valadares Filho et al. (2016), nas Tabelas de exigências nutricionais do BR-Corte 3.0, que verificaram CMS médio de 6,89 kg kg/dia e CMS máximo de 7,58 kg /dia para novilhas da raça zebuína em confinamento, com peso corporal inicial médio de 300 kg, peso corporal final de 400 kg e ganho médio de 0,7 kg/dia.

As novilhas alimentadas com a ração resíduo tiveram menor GMD (1,08 kg/dia) em relação aos animais alimentados com a ração controle (1,24 kg/dia) ($P < 0,05$; Tabela 3). Em relação à eficiência alimentar, não houve diferença estatística entre os tratamentos ($P \geq 0,05$;

Tabela 3). O menor desempenho das novilhas alimentadas com a ração resíduo pode ser devido ao menor consumo de energia digestível apresentada por essa dieta em comparação à ração controle. Provavelmente a substituição do milho moído da ração controle por alimentos oriundos da alimentação humana, como salgadinho de milho, balas de coco e café moído como fonte energia, não atenderam plenamente a demanda energética desses animais no confinamento, o que acarretou em menor ganho médio diário.

Tabela 3. Ganho médio diário e eficiência alimentar em novilhas alimentadas com ração controle e resíduo.

Itens	Ração Controle	Ração Resíduo	Média	Desvio Padrão	P
GMD (Kg/dia)	1,24	1,08	1,16	0,15	< 0,01
EA (Kg ganho/ Kg MS ingerida)	0,16	0,15	0,15	0,023	0,25

GMD = ganho médio diário; EA = eficiência alimentar.

As rações controle e resíduo atenderam as necessidades nutricionais das novilhas Nelore em crescimento para ganhos de 700g/dia, segundo o BR - Corte (2016), no entanto, os animais apresentaram ganho médio diário (GMD) de 1,16 kg/dia, o que nos permite inferir que os animais apresentaram ganho compensatório. Este aumento do GMD pode ter ocorrido em função do ganho esperado pelo consumo de PB, sendo que, para cada 1 Kg de PB consumida espera-se 1 Kg ganho de peso corporal, considerando que, o consumo médio de PB do experimento 0,78 Kg/dia, se esperava GMD de 780 gramas/dia.

O ganho compensatório é caracterizado por aumentar o ganho de peso em animais que recebiam dietas com baixa concentração de nutrientes e passar a receber dieta de melhor qualidade. No período de restrição alimentar, o tamanho de órgãos é reduzido levando a menor exigência de manutenção. No período em que os animais se realimentam, os tamanhos dos órgãos e a exigência de manutenção continuam menores, o que faz com que desviem maiores quantidades de nutrientes para o ganho de peso. Por isso, no fim da restrição alimentar e uma realimentação que atende as exigências de manutenção, esses animais apresentam taxa de crescimento acima do estimado. No entanto, o ganho de peso durante o ganho compensatório, se deve ao aumento no peso dos órgãos dos animais (SILVA et al., 2016), devido a recomposição de vísceras (trato gastro intestinal e fígado), e não reflete em ganho em carcaça, o que seria realmente importante para o produtor.

São necessários mais estudos para verificar o efeito da alimentação com produtos da alimentação humana nos custos de produção dos confinamentos, para verificar, se apesar do menor desempenho dos animais alimentados com esses produtos, seria possível a utilização de mais dias no confinamento, com menor custo de alimentação.

5. CONCLUSÃO

Novilhas Nelore em crescimento alimentadas com ração contendo produtos da alimentação, na relação volumoso:concentrado de 84:16, apresentam consumo de matéria seca e eficiência alimentar semelhante as alimentadas com a ração controle, porém menor desempenho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFERRI, G. **Exigências de energia e proteína e composição do ganho em peso compensatório de novilhos Nelore por meio do indicador óxido de deutério.** 90f. 2007. Dissertação (Doutorado em Nutrição de Ruminantes), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

ALLEN, D. **Planned beef production and marketing.** Londres: St. Edmundsbury Press, 1990.

ALVES, A.A., SALLES, R.O., AZEVÊDO, D.M.M.R., AZEVÊDO, A.R. Fatores que interferem no consumo de alimento pelos ruminantes: Uma revisão. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, v. 3, n. 2, p. 62-72, 2001.

ARGOZINO, A. 2014. **Mercado desperdiça 30% dos alimentos perdidos.** 2014. Disponível em:<<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/07/1488819-mundo-desperdica-30-dos-alimentos-produzidos.shtml>>. Acesso em: 10 Out. 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis,** 15thed, Washington: 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis,** 16thed, Washington: D.C. 1995.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CONFINADORES (ASSOCON). **Queda de preço do milho pode impulsionar confinamento.** 2016. Disponível em: <http://www.assocon.com.br/noticias/queda-de-preco-do-milho-pode-impulsionar-confinamento/>. Acesso em: 15 Nov. 2017.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. **Administração de fazendas de bovinos – leite e corte.** Viçosa: Aprenda Fácil, 342p., 2007.

BLAXTER, K. L., GRAHAM, N. McC. AND WAINMAN, F. W.. Some observations on the digestibility of food by sheep, and on related problems. **British Journal of Nutrition**, v.10, p. 69-91, 1956.

COLEMAN, S.W., et al. Silage or limited -fed grain growing diets for steers. I. Growth and carcass quality. **J. Animal Science**. 73:2609, 1995.

COLUCCI, P. E. I., MACLEOD, G. K., GROVUM, W. L., McYILLANI, I., and BARNEY, D. J. Digesta kinetics in sheep and cattle fed diets with different Forage to Concentrate Ratios at High and Low Intakes. **Journal of Dairy Science**, v. 73, p.2143-2156, 1990.

COSTA, P. B., QUEIROZ, A. C., RODRIGUES, M. T. et al. 2007. Desempenho de novilhas leiteiras sob manejo para crescimento compensatório recebendo suplementação com ionóforos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.461-470, 2007.

COSTA, G. Z., QUEIROZ, J. A.; OLIVEIRA, L. A.; FRIES. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de escores visuais e de ganho médio de peso do nascimento a desmama de bovinos formadores da raça Brangus. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal,SP ,v.24, n.3, 172-176, 2008.

COSTA, F. P.; MACHADO, S. H. O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças? **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1383-1389, 2010.

CQBAL 3.0. IN: Consultar Alimento: **Casca de Café**. Disponível em: <<http://cqbal.agropecuaria.ws/webcqbal/bin/relatorios/filtroAlimentos.php>>. Acesso em: 15 Out. 2017.

CQBAL 3.0. In: Consultar alimento: **Milho Fubá**. Disponível em: <<http://cqbal.agropecuaria.ws/webcqbal/bin/relatorios/bin/multiplos.php>>. Acesso em: 24 Out. 2017.

CRUZ, G.D.; RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, J.A.; OLTJEN, J.W.; SAINZ, R.D. Performance, residual feed intake, digestibility, carcass traits, and profitability of Angus-Hereford steers housed in individual or group pens. **Journal of Animal Science**, v.88, p.324-329, 2010.

CRUZ, S. S.; MORAIS, A. B. F.; RIBEIRO, S. B. et al. Resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**. Art. 222, v. 10, n. 06, p. 2909–2931, 2013. Disponível em: < http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo222.pdf>. Acesso em: 07 Ago. 2017.

DIAS, R. S., PATINO, H. O., LÓPEZ, S., et al. Relationships between chewing behavior, digestibility and digesta passage kinetics in steers fed restricted and ad libitum levels of oat hay. **Journal of Animal Science**, 2011.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DOMINGUES, J. L., MENEGHETTI, C. C. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Nutritime**, v.5, n° 2, n. 52, p.512-536, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E PECUÁRIA, EMBRAPA. **Produção mundial de café ano-safra 2016/17 contabiliza 154 milhões de sacas**. 2017. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/26030763/producao-mundial-de-cafe-do-ano-safra-201617-contabiliza-154-milhoes-de-sacas> >. Acesso em: 15 Out. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E PECUÁRIA, EMBRAPA. **Exportação Agropecuária: Bovino: Quantitativo exportado por coproduto**. 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/macrologistica/exportacao>>. Acesso em: 06 Jun. 2018.

FatsecretBRASIL. Bala de Coco: **Fatos Nutricionais**. 2010. Disponível em:<<https://www.fatsecretcom.br/calorias-nutrição/genérico/bala-de-coco>>. Acesso em: 15 Out. 2017.

FatsecretBRASIL. Fandangos: **Fatos Nutricionais**. 2010. Disponível em:<<https://www.fatsecretcom.br/Diary.aspx?pa=fjrderid=1322812>>. Acesso em: 15 Out. 2017.

FONTES, C.A.A.; GUIMARÃES, R.F.M.; ALMEIDA, M.I.V. et al. Avaliação do ganho compensatório em novilhos mestiços Holandês-Gir: consumo e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.698-708, 2007.

FORBES, J. M., PROVENZA, F. D. Integration of learning and metabolic signals into a theory of dietary choice and food intake. **Ruminant Physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction**. CAB International, 2000.

FORD, F.A. AND C.S. PARK. 2001. Nutritionally directed compensatory growth enhances heifer development and lactation potential. **Journal Dairy Science**, v.84, p.1669-1678, 2001.

FOX, D.J., R.R. JOHNSON, R.L. PRESTON, T.R. DOCKERTY, E.W. KLOSTERMAN. 1972. Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.34, p.310-318, 1972.

GIONBELLI, M. P.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. **BR-CORTE 3.0**. Ajuste do peso corporal de bovinos para condições fisiológicas e de alimentação. 2016. Disponível em: <<http://www.brcorte.com.br/bundles/junglebrcorte2/book2016/br/c1.pdf>>. Acesso em: 16 Out. 2017.

GUIMARÃES, A.L.; CEACERO, T.M.; BALDASSINI, W.A., et al. 2014. Performance, intake and feed efficiency of Nellore young bulls housed in individual or group pens. **Boletim da Indústria Animal**, v.71, suplemento, 2014.

HOFFMANN, C.E. **Resfriamento no processo de torra nas características de qualidade tecnológica e sensorial do café**. 2001.86f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

IMEA. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. 1º Levantamento das intenções de confinamento em 2018. Mato Grosso. 2018. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/21052018175654.pdf>>. Acesso em 04 Jul. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PPM: **Rebanho bovino alcança a marca recorde de 215,2 milhões de cabeças, mas produção de leite cai 0,4%**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticiaeid=1eidnoticia=3326ebusca=1et=ppm-rebanho-bovino-alcanca-marca-recorde-215-2-milhoes-cabecas-producao-leite>>. Acesso em: 07 Ago. 2017.

JUNQUEIRA, J.O.B.; VELLOSO, L.; FELÍCIO, P.E. Desempenho, rendimentos de carcaça e cortes de animais, machos e fêmeas, mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1199-1205, 1998.

KHALIL, T.A. **Verificação dos pontos críticos numa linha de processamento de balas duras**. 2004. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso: Engenharia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

KLAFKE, G. J. **Projeto piloto de beneficiamento industrial de resíduos sólidos gerados no CEASA/POA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

KOZLOSKI, G. V.; PERES NETTO, D. ;OLIVEIRA, L. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Ciência Rural**, v. 36, p. 599-603, 2006.

LANGANKE, R. **Conservação para ensino médio**. 2011. Disponível em: <http://eco.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/lixo_residuos.htm>. Acesso em: 23 Nov. 2017.

LOERCH, S.C. Effects of feeding growing cattle high-concentrate diets at a restricted intake on feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v.68, p.3086-3096, 1990.

MAIA FILHO, G. H. B. **Desempenho, característica de carcaça e de carne de novilhos Nelore alimentados com diferentes fontes de energia em confinamento**. [Tese de Doutorado]. Escola de Veterinária - EV/UFMG. Belo Horizonte. 2015.

MATOS, R. F. **Indicadores internos e externos para estimativa da digestibilidade aparente da matéria seca em ovinos**. 2017. 37f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2017.

MEDEIROS, S. R. Ferramentas de Pecuária de Precisão Voltadas à Nutrição de Bovinos de Corte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PECUÁRIA DE PRECISÃO APLICADA À BOVINOCULTURA DE CORTE, 1., 2014, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2014. 22 p.

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

McALLISTER, T.A.; GIBB, D.J.; KEMP, R.A.; HUISMA, C.; OLSON, M.E.; MILLIGAN, D.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S. Electronic identification: applications in beef production and research. **Canadian Journal of Animal Science**, v.80, p.381-392, 2000.

MOREIRA, S.A; THOMÉ, K. M; FERREIRA, P. S., et al. **Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola**. Custos e agronegócio online - v.5, n.3, 2009. Disponível em: www.custoseagronegocioonline.com.br. Acesso em: 15 Nov. 2017.

MOSCARDINI, M. C. **Substituição do milho moído fino por polpa cítrica e/ou farelo de glúten de milho em rações para bovinos em confinamento**. 2008. 94f. Dissertação (mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

NASCIMENTO, M. L.; TULLIO, R.R.; ALENCAR, M.M. et al. Performance, intake, residual feed intake e feed:gain ratio in progeny of Nelore steers housed in individual or group pens. In: Joint Annual Meeting of Animal Science Society, 2010, Denver. **Proceedings of Joint Annual Meeting of Animal Science Society**, 2010.

NOGUEIRA, A. P. C. et al. Desempenho ponderal e reprodutivo no período das águas de novilhas primíparas nelore com complemento proteico prévio na seca.. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 16, n. 3, p. 331-342, 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/24160/18824>>. Acesso em: 12 Out. 2017.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR., D.; QUEIROZ, D.S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., Piracicaba, SP, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

NRC – National Research Council. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. updated 7th.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 242p.

NUNES, H.; ZANINE, M.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. Alimentos alternativos na ração dos ovinos: Uma revisão. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Viçosa. v. 15, n. 4:147-158, 2007.

OLIVEIRA, Z. F.; SANTANA JUNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C.; et al. Ganho Compensatório em Bovinos de Corte: A Revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**, a.273, v.11, n. 5, p.3691– 3699, 2014. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO273.pdf>. Acesso em: 02 Set 2017.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign: v. 71, n. 11, p. 3138-3150, 1993.

PAULINO, P.V.R.; VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A. et al. Desempenho, eficiência alimentar e características de carcaça de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais, alimentados com dois níveis de concentrado na ração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. et al. Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com rações contendo dois níveis de oferta de concentrado. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.6, p.1079-1087, 2008.

PILAU, A., ROCHA, M.G., SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.

PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B. **Suplementação de bovinos no pasto e alimentos alternativos usados na bovinocultura**. Maringá: EDUEM – UEM, 2002. 162 p.

PYATT, N.A.; BERGER, L.L.; FAULKNER, D.B. et al. Factors affecting carcass value and profitability in early-weaned Simmental steers: I. Five-year average pricing. **Journal of Animal Science**, v.83, n.12, p.2918-2925, 2005.

QUADROS, D. G. **Confinamento de bovinos de corte**. 1996. Disponível em: http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/confinamento_bovinos_corte.pdf. Acesso em: 15 Nov. 2017.

RAKES, A. H., W. A. HARDISON, ALBERT, J. MOORE, W. E. C. and GRAF, G. C. Response of growing dairy heifers to frequency of feeding. **Journal Dairy Science**. v. 40, p. 1621, 1957.

REZZADORI, K.; BENEDETTI, S. Proposições para valorização de resíduos do processamento do suco de laranja. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIP, 2009. p. 1-11. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/english/site/downloads.html>>. Acesso em: 23 Nov. 2017.

RODRIGUÉZ, N.M.; SALIBA, E.O.S.; JÚNIOR, R.G. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa – PB. **Anais...** Paraíba: SBZ, 2006.

ROGÉRIO, M. C. P.; et al. Resíduos de frutas na alimentação de gado de leite. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009, cap. 6, p. 88-115, 2009.

RYAN, W.J. **Compensatory growth in cattle and sheep**. In: Nutrition abstracts and reviews (Series B), v.50, p.653-664. 1990.

SANTOS, F. A. P.; JUMCHEM, S. O.; IMAIZUMI, H. Suplementação de fontes de proteína e de amido com diferentes degradabilidades ruminais para vacas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001.

SANTOS, F. A. P.; PEREIRA, E. M.; PEDROSO, A. M.; Suplementação energética de bovinos de corte em confinamento. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 5., Piracicaba, 2004. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 261-297.

SANTOS, G. P. **Eficiência Alimentar, Parâmetros Sanguíneos e Comportamento Ingestivo de machos e fêmeas da raça Nelore**. 2014. 66f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, Nova Odessa.

SARTORELLO, G. L. **Desenvolvimento de modelo de cálculo e de indicador de custos de produção para bovinos de corte em confinamento**. Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Departamento de nutrição e produção animal. Pirassununga - SP, p. 190. 2016. (Dissertação de mestrado em Ciências).

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S., HUISMA, C., McALLISTER, T. A. Validation of a radio frequency identification system for monitoring the feeding patterns of feedlot cattle. **Livestock Production Science**, v. 60, p. 27-31, 1999.

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.

SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R.; OLTJEN, R.R. et al. Utilization of the intact male for red meat production: a review. **Journal of Animal Science**, v.55, n.2, p.826-848, 1982.

SHELLENBERGER, P.R. AND KESLER, E. M. Rate of passage of feeds through the digestive tract of Holstein cows. **Journal of Animal Science**, v.20, p.4160419, 1961.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa: UFV, 235f., 2002.

SILVA, L. H. A. **Inovações tecnológicas e agronegócio da carne bovina no Brasil**. Saberes Interdisciplinares, v.03, p. 147-198, 2009.

SILVA, J.F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: Berchielli TT, Pires AV, Oliveira SG. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal:Funep, 2011. Cap. 3. 61:82. 2011.

SILVA, J. C.; ASSIS, D. E. F.; RAMIREZ, Z. G. D.; et al. Efeito do plano nutricional prévio sobre o crescimento dos órgãos e vísceras na terminação de tourinhos Nelore. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., 2016, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2016, p. 293-294.

TAYLOR, R.E. **Beef production and the beef industry: A beef producer's perspective.** Minneapolis : Burgess Publishing Company, 1984. 595p.

USDA. **Perspectivas positivas para 2018, informa USDA.** 2017. Disponível em: <http://agrocfn.com.br/perspectivas-positivas-para-2018-informa-usda/>. Acesso em: 15 Nov. 2017.

USDA. **Relatório sobre o mercado de carnes.** 2018. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/usda-confira-relatorio-sobre-o-mercado-de-carnes-2/>. Acesso em: 07 Jun. 2018.

VALADARES FILHO, S. C., COSTA E SILVA, L. F., LOPES, S. A. et al. **BR-CORTE 3.0.** Cálculo de exigências nutricionais, formulação de ração e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados. 2016. Disponível em www.brcorte.com.br. Acesso em: 07 Set 2017.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. **CQBAL 3.0.** Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos. Disponível em www.ufv.br/cqbal. Acesso em: 07 Dez. 2017.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B. A. Symposium: **carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle**, Journal of Dairy Science, Champaign, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

WADA, F. Y. et al. Grãos de linhaça e de canola sobre o desempenho, digestibilidade aparente e características de carcaça de novilhas Nelore terminadas em confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 883-895, 2008.