

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA –UNIFOR-MG
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
ANA ROBERTA DE SOUSA

INFLUÊNCIA DO CONFORTO NO GANHO DE PESO DE BOVINOS
CONFINADOS COM DIETA PURO GRÃO EM DIFERENTES TIPOS DE CAMA

FORMIGA – MG

2018

ANA ROBERTA DE SOUSA

INFLUÊNCIA DO CONFORTO NO GANHO DE PESO DE BOVINOS CONFINADOS
COM DIETA PURO GRÃO EM DIFERENTES TIPOS DE CAMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Profa. Ma. Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni

Co-orientador: Prof. Dr. Fabiano Santos Junqueira

FORMIGA-MG

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UNIFOR-MG

S725 Sousa, Ana Roberta de.
Influência do conforto no ganho de peso de bovinos confinados com
dieta puro grão em diferentes tipos de cama / Ana Roberta de Sousa . –
2018.
40 f.

Orientadora: Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni.
Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Centro
Universitário de Formiga - UNIFOR, Formiga, 2018.

1. Confinamento animal. 2. Conforto ambiental. 3. Produção animal.
I. Título.

CDD 636.213

Catalogação elaborada na fonte pela bibliotecária
Aparecida de Fátima Castro Campos – CRB6-1403

Ana Roberta de Sousa

INFLUÊNCIA DO CONFORTO NO GANHO DE PESO DE BOVINOS CONFINADOS
COM DIETA PURO GRÃO EM DIFERENTES TIPOS DE CAMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Medicina Veterinária do Centro
Universitário de Formiga – UNIFOR-MG, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Profa. Ma. Priscila Mara Rodarte
Lima e Pieroni

Co-orientador: Prof. Dr. Fabiano Santos
Junqueira

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma. Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni

Prof. Dr. Fabiano Santos Junqueira Orientador

Prof. Ma. Fernanda Pinheiro Lima
UNIFOR-MG

FORMIGA – MG

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida que me iluminaram nessa trajetória e me permitiram realizar esse sonho.

À minha mãe Gislane que, me deu apoio, incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço. Ao meu pai Roberto que, apesar de todas as dificuldades, me fortaleceu e que pra mim foi muito importante. À minha avó Maria Aparecida que nos momentos de minha ausência dedicados à faculdade, sempre me fez entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação.

Ao Prof^o. Me. Fabiano Junqueira pela oportunidade, apoio e empenho na elaboração deste trabalho.

À Prof^a. Ma. Priscila Rodarte pelo carinho, compreensão e paciência.

Agradeço também, imensamente, às Rações Futura, que permitiram a realização do experimento e não pouparam esforços para que este ocorresse. Minha conquista só foi possível graças a vocês.

Meus agradecimentos aos meus amigos Nathália Silva, Vanessa e Wallace que foram parte importante da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida. Aos meus amigos do grupo Desafortados que me acompanham desde o início da minha vida escolar e sempre me deram apoio.

À Cris e ao Wemerson que me ensinaram muito, não só durante meu período de estágio nos Laboratórios mas durante todo período acadêmico e se tornaram grandes amigos que quero levar para toda a minha vida.

À Natália Rodrigues que me acolheu com carinho e me fez crescer durante todas as atividades clínicas realizadas em estágio.

À Coordenadora Rebeca e a professora Priscila que me proporcionaram a oportunidade de participar do programa de monitoria e iniciação científica.

Assim, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

No Brasil, o confinamento tem sido utilizado na bovinocultura de corte com o intuito de aumentar a produção de carne de seus rebanhos. Nesse contexto, o ambiente onde os animais são alojados exerce influência direta sobre seu desempenho, interferindo positiva ou negativamente na produtividade. A falta do bem-estar pode ocasionar perdas econômicas consideráveis nas cadeias produtivas. Com base no exposto o estudo objetivou verificar o ganho de peso de bovinos mestiços em função do conforto promovido pelo uso de cama de areia e de cimento no recobrimento da superfície de baias para confinamento. Foram disponibilizados dados de pesagem de 62 bovinos em sistema de terminação em confinamento puro grão, tipo gabiru, do sexo masculino, com peso médio de 268 quilos na primeira pesagem de uma fazenda situada no município de Martinho Campo-MG. Os animais, confinados em galpões com cobertura, foram alocados em grupos para cama com cobertura de areia e um lote para cama de cimento. Os parâmetros estudados foram o ganho em peso médio diário (GPMD) e o ganho em peso total (GPT). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o SAS. Houve maior ganho de peso para os bovinos confinados em camas cobertas de areia. Outros estudos, além do conforto produzido por diferentes tipos de cobertura das camas, devem ser realizados para verificar outros fatores que poderão influenciar no ganho de peso dos animais confinados.

Palavras – chave: Confinamento animal. Conforto ambiental. Produção animal.

ABSTRACT

In Brazil, confinement has been used in cattle breeding with the aim of increasing the production of meat from herds. In this context, the environment where the animals are housed exerts a direct influence on their performance, interfering positively or negatively in productivity. The lack of welfare can cause considerable economic losses in the productive chains. Based on the above, the study aimed to verify the weight gain of crossbred cattle as a function of the comfort promoted by the use of bed of sand and cement in the surface covering of bins for confinement. Weighed data of 62 cattle were used in finishing system in pure grain confinement, with bivos known in Brazil as "gabiru", male, with an average weight of 268 kilograms at the first weighing of a farm located in the municipality of Martinho Campo- MG. The animals, confined in covered sheds, were allocated in groups to bed with cover of sand and a lot for bed of cement. The parameters studied were daily mean weight gain (GPMD) and total weight gain (GPT). Statistical analyzes were performed using SAS. There was greater weight gain for cattle confined to sand-covered beds. Other studies, in addition to the comfort produced by different types of beds coverage, should be performed to verify other factors that may influence the weight gain of confined animals.

Keywords: Animal confinement. Environmental comfort. Animal production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Alças intestinais de animais em dieta com volumoso.	36
Figura 2- Alças intestinais de animais em dieta de puro grão.....	36
Figura 3- Tamanho e aspecto do rúmen (A- Conteúdo ruminal de um animal com dieta normal; B- Conteúdo ruminal de um animal com dieta puro grão).....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias e desvio padrão do peso de entrada (PE) e saída (PS) do confinamento, intervalo entre pesagens (IEP), de ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GPMD) dos animais confinados de acordo com o tipo de cobertura da cama.....	22
Tabela 2 – Tabela referente ao peso dos animais em cama de areia	38
Tabela 3 – Tabela referente ao peso dos animais em cama de cimento.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIEC- Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ASSOCON- Associação Nacional dos Confinadores
CMC- Centro Multiplicador de Capacitação
GMD- Ganho em Peso Médio Diário
GMT- Ganho em Peso Médio Total
GPMD- Ganho de Peso Médio Diário
GPT- Ganho de Peso Total
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEP- Intervalo entre Pesagens
OIE- Organização Mundial da Saúde Animal
PE- Peso na estrada
PIB- Produto Interno Bruto
PS- Peso na saída
USDA- Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 A produção de carne bovina no Brasil	13
2.2 Confinamento.....	14
2.2.1 Confinamento puro grão.....	15
2.3. Bem-estar.....	18
2.4.Instalações	18
2.4.1 Materiais para recobrimento de camas	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXO A- Autorização do uso de dados.....	34
ANEXO B – Rótulo da ração utilizada no confinamento Puro Grão	35
ANEXO C – Fotos do trato gastrintestinal antes e após dieta puro grão.....	36
APÊNDICE A – Tabelas com os dados dos animais.....	38

1 INTRODUÇÃO

O sistema agroindustrial da pecuária, segundo Carvalho e Zen (2017) é uma das atividades mais importantes do agronegócio nacional, representando, em 2017, 5,7% do PIB brasileiro (BRASIL, 2017). Os autores ainda informaram que a pecuária bovina de corte se destaca no País, uma vez que possui o maior rebanho comercial do mundo, sendo que ocupa o segundo lugar como maior produtor e o maior exportador mundial de carne bovina.

A pecuária bovina representa uma atividade extremamente importante para o Brasil, visto que o país detém o maior rebanho comercial de bovinos, com 215,2 milhões de cabeças (IBGE, 2016).

Mesmo contando com um rebanho dessa magnitude, o Brasil apresenta índices de produtividade considerados baixos, quando comparado a outros países. Embora o Brasil possua números tão expressivos na pecuária de corte e tenha se tornado o maior exportador de carne bovina em 2004, ainda apresenta índices zootécnicos insatisfatórios (LEMOS *et al.*, 2012).

O autor ainda cita que a pecuária brasileira é sustentada pelas pastagens que representam a forma mais prática e econômica para a alimentação de bovinos. Nestes sistemas, a produção e qualidade das pastagens nos diferentes períodos sazonais, além de resultar em um abate tardio dos bovinos, implicam em carne de qualidade inferior que dificulta a exportação, tornando assim o setor ineficiente do ponto de vista técnico e econômico.

Adicionalmente, aliada à qualidade das pastagens, o ambiente onde os animais são alojados exerce influência direta sobre seu desempenho, interferindo positiva ou negativamente na produtividade (CAMERINI *et al.*, 2009). Dessa maneira, novas tecnologias e estratégias, incluindo o confinamento de animais, têm sido concretizadas e difundidas.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi comparar a influência do conforto no ganho de peso de animais confinados para terminação recebendo dieta de puro grão em dois tipos de camas (areia e cimento).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A produção de carne bovina no Brasil

Dados publicados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA,2017) demonstraram, em nível mundial, que a concentração da população bovina de aproximadamente 998 milhões de cabeças, onde os cinco maiores rebanhos detém cerca de 70% dos animais. Destes, o Brasil se destaca como detentor do maior rebanho bovino comercial.

No que diz respeito à produção de carne bovina, Marques (2017) citou que os Estados Unidos são o maior produtor e consumidor de carne *in natura*, enquanto o Brasil detém o segundo lugar em produção e o primeiro em exportação. Segundo a ABIEC (2018), o primeiro trimestre de 2018, as vendas externas brasileiras chegaram a 408,85 mil toneladas que totalizaram US\$ 1,65 bilhões.

Sanguinet *et al.* (2013) citaram que o Brasil vem ampliando, consideravelmente, sua presença no mercado internacional, em função de ocorrências de casos de encefalopatia espongiforme bovina (vaca louca), diagnosticados em 2003 e 2005 nos Estados Unidos e os problemas com febre aftosa, detectados na Argentina e Inglaterra, associados ao aumento da demanda mundial, pela elevação da renda nos países emergentes, contribuindo assim para que Brasil se torna-se o maior exportador de carne bovina no cenário atual.

Atualmente, o Brasil exporta para mais de 150 países, mas não atingiu os compradores mais exigentes e, conseqüentemente, os que melhor remuneram o produto, como é o caso do Japão e da Coreia, que são atendidos pela Austrália e Nova Zelândia, países tradicionais pela excelência do produto (SILVA, 2017).

A Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2018) divulgou que Hong Kong continua sendo o principal importador da carne bovina brasileira, responsável pela compra de 93.045 toneladas, seguido pela China, que importou 84.302 toneladas, e Egito, com 52.650 toneladas.

Nesse contexto, a produção de gado de corte no Brasil tem sido desafiada para o estabelecimento de sistemas de produção que sejam capazes de produzir, de forma eficiente, carne de boa qualidade a baixo preço (DETMAN *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A pecuária de corte nacional caracteriza-se pela produção, quase que exclusiva em sistemas baseados em pastagens, fornecendo 99% da dieta para os rebanhos bovinos. Nestes sistemas, pode-se dividir a produção de carne em dois períodos: o período de primavera/verão,

quando a alta produção forrageira resulta em elevado desempenho animal, e o período de outono/inverno, quando a produção limitada de pastagens retarda o crescimento animal ou provoca, até mesmo, perdas de peso (PRADO *et al.*, 2003).

Essa variação na produção e qualidade da pastagem durante o ano limita a utilização do potencial genético do animal. O baixo desempenho resulta em um abate tardio dos bovinos, que ocorre próximo aos 48 meses, além de qualidade inferior da carne, dificultando a exportação, tornando assim, o setor ineficiente do ponto de vista técnico e econômico (FERNANDES; REIS; PAES, 2010).

Assim, o regime de confinamento para a exploração de carne, como também do leite, tem sido utilizado como prática recorrente devido às áreas limitadas e altos custos de terras próximas às áreas metropolitanas, bem como, o potencial limitado e a estacionalidade das pastagens para sustentar altas produções com rebanhos geneticamente melhorados. (MOTA *et al.* 2017).

2.2 Confinamento

Confinamento pode ser definido como o sistema de criação intensivo de bovinos em que lotes de animais são encerrados em piquetes ou currais com área restrita, e onde os alimentos e água são fornecidos em cochos (GOMES, 2016).

O confinamento pode ser entendido como uma ferramenta de manejo, para aliviar pastos na época de seca; tirar animais mais pesados das pastagens, liberando-as para categorias com menor exigência nutricional; aumentar a produtividade e a qualidade da carne; reduzir o tempo de terminação; programar abates ao longo do ano todo e intensificar o giro de capital (GOMES *et al.*, 2015).

Para Nogueira (2014), no caso do Brasil, onde há muita terra, pouco capital, baixo poder aquisitivo e um sistema de classificação de carcaça ainda incipiente, parece mais lógico confinar visando-se a terminação durante a entressafra, utilizando-se instalações simples com práticas e alimentos produzidos na própria fazenda. Fatores como disponibilidade de bons animais e alimentos, preços, mercado para o gado confinado e ótima gerência são condições básicas e essenciais para a adoção desse sistema de produção (BARBOSA, 2013). No entanto, Benez e Cabral (2015) citaram que em muitos confinamentos brasileiros, são necessários ajustes nos manejos (nutricionais, sanitários, entre outros) e na gestão, para maximizar o lucro de forma sustentável.

Os fatores que impulsionaram o crescimento dos confinamentos estão relacionados à grande demanda de carne destinada à exportação, o aumento de consumo interno, o desenvolvimento tecnológico da produção agrícola, que alcançou produções recordes (NOGUEIRA,2014).

Nos sistemas de confinamento, diferentemente daqueles onde os animais têm acesso a pastagens, os bovinos são alimentados no cocho, e necessitam de instalações que forneçam um ambiente com maior conforto para diminuir o estresse animal e conseqüentemente aumentar o seu bem-estar (DALTRO, 2014; ROTTA *et al.*, 2009).

Quando se fala em confinamento, é preciso definir claramente o sistema em questão. Pilch (2013) e Barbosa (2013) citaram que além da disponibilidade de recursos, as combinações entre tipos de instalações, animais e raças, são fatores primordiais para a determinação dos diferentes objetivos no confinamento de bovinos. O autor ainda menciona que a utilização de confinamento para o período de engorda/terminação dos animais é uma estratégia utilizada para que a bovinocultura seja mais eficiente e rentável.

O confinamento surgiu como alternativa para o aumento da produtividade e com ele novas oportunidades para manejar rebanhos com maior conforto. Juntamente com o aparecimento deste sistema, novos problemas surgiram (PERISSINOTTO *et al.*, 2009), um deles é o tipo de material utilizado como cama para as baias.

2.2.1 Confinamento puro grão

Segundo Paulo e Rigo (2012), nos sistemas de terminação de bovinos em confinamento o desempenho do animal relaciona-se, diretamente, com uma exigência maior de nutrientes na dieta. Nesse sentido, Barros (2015) informou que a utilização de grãos como principal fonte energética nas rações bovinas proporciona um ganho de peso acelerado, melhor acabamento e rendimento de carcaça, melhor conversão alimentar, tornando o confinamento rentável.

Esse sistema de produção visa o melhor desenvolvimento dos animais, dessa forma pode ser utilizado para raças com aptidão para corte ou até mesmo para animais comumente denominados gabirus, que são geralmente bezerros machos leiteiro, subdesenvolvido, pelos eriçados, magro, com abdômen abaulado que geralmente é desvalorizado devido ao rendimento baixo (FARIA, 2015).

Uma estratégia utilizada nos sistemas de confinamento é a utilização de milho grão inteiro, uma vez que não possuem facilidade na produção de volumoso ou pouca estrutura para processamento de grãos (BARROS, 2015), constituída assim de 85% de milho grão inteiro e 15% de “núcleo-pellet” (CARDOSO, 2012). Dietas baseadas em milho grão e núcleo “pellet” além de ter baixo preço em determinadas épocas do ano, quando comparadas ao custo da produção dos volumosos (KATSUKI, 2009), apresentam bons resultados como alimento em confinamentos (PAULO; RIGO, 2012).

Gomes (2016) citou que apesar da composição do núcleo-pellet variar de acordo com o fornecedor, na maioria, é composto por ureia, cloreto de sódio, calcário calcítico, sulfato de cobre, selênio de sódio, vitaminas A, D e E, monensina, virginiamicina entre outros.

Diversos fatores têm contribuído para o aumento do uso desse tipo de dieta (alto fornecimento de grãos) dentre elas destacam-se a maior densidade energética, a facilidade de transporte, estocagem e mistura de grãos, obtenção de dados do valor nutritivo mais facilmente em relação aos alimentos volumosos, contribuindo para o acabamento de bovinos de maneira consistente em logística mais eficiente (SILVA, 2009).

Outra estratégia de uso de dietas sem volumoso é a utilização do sorgo como fonte energética capaz de controlar a carência nutricional, em virtude de sua alta produtividade, menor exigência do solo e, conseqüentemente, menores riscos em sua produção final. Devido a sua menor digestibilidade, o sorgo é o grão mais responsivo aos métodos de processamento, o que pode resultar em aumentos significativos em seu valor alimentar e resposta em desempenho animal (POMPEU, 2003).

Em países da África, nos Estados Unidos e no Brasil, esse grão vem sendo utilizado com bons resultados na alimentação dos ruminantes atuando como substituto do milho, na forma de grão seco, devido a sua disponibilidade no mercado nos últimos anos, menor custo e valor nutritivo parecido com o do milho. Porém, seu tamanho pequeno, dificulta sua quebra durante a mastigação. Assim, pode-se observar a presença desse grão nas fezes dos bovinos (FARIA JÚNIOR *et al.*, 2009).

Os autores ainda citam que o sorgo pode produzir compostos fenólicos, como o tanino presente no pericarpo, que ajudam como defesa química contra pássaros e insetos. Entretanto, esses compostos alteram a digestibilidade dos animais, ocasionando a diminuição da palatabilidade da ração, fazendo os bovinos comerem menos.

Apesar dos benefícios da utilização de puro grão na dieta de bovinos, a quantidade elevada de teor de carboidrato pode causar distúrbios metabólicos importantes para a produção, sendo os mais comuns à acidose e timpanismo (SANTOS 2011; GOMES, 2016).

Coutinho (2009) explica que o timpanismo espumoso é definido pelo desequilíbrio entre a produção e a eliminação de gás, resultando na formação excessiva de espuma, devido aos gases que não conseguiram romper a camada líquida ruminal, porém alguma forma livre deste pode estar presente. Esta forma de timpanismo aparece devido a interação de três fatores: fisiologia do animal; alimentação e microbiota. A posição da cárdia, hipomotilidade do rúmen e produção de saliva estão ligadas à primeira. A segunda área se relaciona com forma física da dieta, tipos de grãos e quantidade de forragem que compõem a nutrição do animal. Mudanças no número, forma e composição de bactérias e protozoários, assim como os seus produtos de fermentação envolvidos predispõem a essa patologia.

Na acidose ruminal ocorre um desequilíbrio da produção de ácidos que é promovida pela fermentação dos carboidratos no rúmen (SANTOS,2011; GOMES, 2016). Essa fermentação também produz grande quantidade de ácido lático, ocasionando a diminuição do desempenho bovino. (TEIXEIRA, 2015).

Para um balanço entre o controle das desordens metabólicas e o máximo de desempenho animal deve-se realizar um programa de adaptação para aumentar a eficiência econômica (BEVANS, 2005). Quando os animais são subitamente expostos à mudança de alimentação, passando de dietas com altos teores de forragens para níveis elevados de ingredientes concentrados, é necessária uma adaptação adequada (ESTEVAM, 2016). Além disso, segundo Ferreira *et al.* (2000) animais alimentados com maiores proporções de concentrados apresentam redução do tamanho do trato gastrointestinal.

Com os sistemas de confinamento para bovinos, surgem novas dificuldades, como a elevação do custo de produção e a necessidade de mão de obra especializada, mas também aparecem novas oportunidades para manejar esse rebanho com conforto para permitir alto desempenho no ganho de peso, sem implicar os aspectos reprodutivos e de saúde total dos animais (PEREIRA *et al.*, 2010).

A partir do momento que passaram a ser observadas diferenças quanto a capacidade dos animais em se adaptar aos diferentes ambientes de criação, passaram a surgir preocupações relacionadas com a melhora das condições dos locais de produção, a fim de assegurar aos bovinos adequadas condições de conforto, melhorar ou ao menos reduzir perdas produtivas (CATTELAM; VALE, 2013).

Os autores ainda informam que um ambiente satisfatório para a criação de animais domésticos deve ser considerado, não apenas sob o aspecto da produtividade, mas também em relação aos aspectos sanitários e comportamentais.

2.3. Bem-estar

Bem-estar animal é uma ciência com abordagem relativamente recente e pode ser conceituado como uma boa ou satisfatória qualidade de vida que envolve a saúde, a felicidade e a longevidade dos animais (MOLENTO, 2007). Para Broom (1991), bem-estar animal pode ser definido como um estado de completa saúde física e mental, em que o animal está em harmonia com o ambiente que o rodeia.

Para o estabelecimento da qualidade de vida, foi estabelecida a teoria “das cinco liberdades dos animais”, a saber: o animal deve ter liberdade nutricional; liberdade sanitária; liberdade ambiental; liberdade psicológica e liberdade comportamental (CÂMARA, 2011).

De acordo com Ramos (2006), essa ciência surgiu como um mecanismo para o homem rever as práticas adotadas dentro da produção animal, por meio da mensuração das necessidades e estados de bem-estar (RAMOS, 2006), utilizando-se indicadores fisiológicos e comportamentais para verificar as alterações fisiológicas que, normalmente, estão associadas ao estresse (PERISSINOTTO; MOURA; CRUZ, 2007). Nesse contexto, o estudo do comportamento animal manifesta importante papel na produção animal (COSTA, 1987). As alterações comportamentais característica dos animais demonstram uma situação de estresse (VILELA, 2013).

O estudo do comportamento de bovinos em regime de confinamento, incluindo o ganho de peso, é um importante indicador do bem-estar de bovinos. Má condição corporal e perda de peso significativa podem ser indicadores de que o bem-estar animal está comprometido (DAMASCENO; TARGA, 1999; OIE, 2012). Castro *et al.* (2011) complementaram que o conforto animal pode ser medido por métodos não invasivos, como a avaliação do comportamento.

2.4. Instalações

As instalações têm por objetivo oferecer conforto ao animal, permitindo que ele expresse seu potencial de produção. Devem ser construídas e planejadas com a finalidade principal de diminuir a ação direta do clima (insolação, temperatura, ventos, chuva e umidade do ar), que pode agir negativamente nos animais (NÃÃS; SOUZA, 2003). Em climas frios, as construções mais bem adaptadas são àquelas que mantêm temperatura e umidade ideais e promovem a ventilação do ar (OTTERBY; LINN, 1981).

Quintiliano e Costa (2006) afirmaram que instalações adequadas e conservadas são fundamentais para garantir o bem-estar de bovinos confinados, favorecendo a eficiência alimentar, a produtividade, o desenvolvimento dos animais, o controle de enfermidades e de parasitas.

Abreu, Abreu e Costa (2001) comentaram que os materiais a serem utilizados na construção das edificações devem ter características térmicas adequadas para que o ambiente interno seja menos susceptível à variação climática.

Quando se pretende confinar animais, as opções mais difundidas são instalações do tipo *loose-housing* e do tipo *free-stall*. No sistema *loose-housing*, é construído por um galpão de sombreamento para repouso coletivo, dotado de cama. No sistema *free-stall*, os animais são dispostos lado-a-lado em baias individuais, com acesso livre, dotadas de dimensões favoráveis para o conforto e proporcionando maior facilidade de limpeza aos animais (CAMPOS; KLOSOWSKI; CAMPOS, 2006).

2.4.1 Materiais para recobrimento de camas

Segundo Mitev *et al.* (2012), a cama deve ser confortável o suficiente para garantir um descanso e bem-estar adequados aos animais. A indisponibilidade de materiais ao longo do ano forçou a busca por materiais alternativos que pudessem ser utilizados como cama para baias. Nesse contexto, a areia se tornou mais popular como material de cama, porque é de origem inorgânica, propicia condições de higiene razoáveis aos animais e apresenta algumas vantagens relacionadas com a saúde da vaca (COOK, 2003; ESPEJO; ENDRES; SALFER, 2006; NORRING *et al.*, 2008).

O material ideal para cama deve ser confortável, higiênico e durável, ter baixo custo e minimizar a necessidade de mão-de-obra (NATZKE; BRAY; EVERETT, 1982). A superfície onde o animal se deita, é fonte potencial de desconforto térmico e físico e, conseqüentemente, de traumatismo e doenças infecciosas que podem afetar o ganho de peso (BROOM, 1991). Adicionalmente, a duração total em que o animal permanece deitado por dia pode ser usado como uma medida de conforto do animal (HALEY; PASSILE; RUSHEN, 2001).

A superfície das baias deve oferecer conforto, garantindo que o animal permaneça tempo de repouso suficiente para o bem-estar e produção. Vacas preferem deitar-se sobre superfícies macias (NORRING *et al.*, 2008; TUCKER; ROGES; SCHUTZ, 2008). Assim é importante oferecer uma superfície limpa, seca e confortável (HALEY; PASSILE; RUSHEN, 2001).

Segundo Natzke, Bray e Everett (1982), camas tradicionalmente usadas como terra, areia, cepilho, serragem, capim seco, palha de café, esterco seco ou desidratado e outras, embora sejam preferidas pelos animais, exigem contínuo trabalho de reposição, aumentando os custos despendidos em material e mão-de-obra. Além disso, pode dificultar o manejo do esterco, originar problemas sanitários como mastites, lesões no casco ou jarrete (CECCHIN *et al.*, 2014; CECCHIN, 2012).

A indisponibilidade de alguns materiais ao longo do ano forçou a busca por materiais substitutivos, permanentes ou semipermanentes (NATZKE; BRAY; EVERETT, 1982). Alguns autores consideram que a cama de areia seja mais usada como material de cama por ser de origem inorgânica, apresentar higiene razoável aos animais e ter vantagens relacionadas com a saúde destes (COOK, 2003; ESPEJO; ENDRES; SALFER, 2006; NORRING *et al.*, 2008).

Apesar de a cama de palha aumentar o isolamento térmico em baias (TUYTTENS, 2005), neste material, patógenos se proliferam (WARD *et al.*, 2002; ZDANOWICZ *et al.*, 2004). Nesse sentido, NORRING *et al.* (2008) reporta um incremento da popularidade da areia como material de cama, por ser econômico, facilitar a limpeza, propiciar vantagens para a saúde dos animais e evitar lesões de jarrete e casco.

Tucker, Weary e Fraser (2003) e Tuyttens (2005) relataram que a suavidade da cama depende da quantidade e qualidade do material utilizado. Zdaniwicz *et al.* (2004) consideraram que a cama de palha melhora o isolamento da superfície e assegura o nível necessário de conforto, além de manter o animal seco e limpo.

Manninen *et al.* (2002) afirmaram que adição de palha sob a areia aumentou sua utilização em relação aos tapetes de borracha. Já Norring *et al.* (2010) afirmaram que quando uma pequena quantidade de palha era disponibilizada sob o tapete de borracha a preferência do animal em deitar-se na cama aumentou, em comparação com bases de concreto e areia. Os autores ainda citaram que a utilização da cama de areia resultou em menor índice de lesões nos jarretes e cascos.

Calamari, Calegari e Stefanini (2009), ao testarem quatro diferentes tipos de cama (palha, tapete de borracha, colchão e areia), observaram que os animais permaneceram mais tempo deitados sobre superfícies macias, como a areia ou palha.

O material de cama é um fator ambiental importante, pois permite que o animal permaneça sob maior ou menor exposição bacteriana (BRITO, 2016). Acredita-se que o crescimento bacteriano em diversos materiais de cama esteja relacionado à umidade, temperatura, pH, e o manejo da cama (GODDEN *et al.*, 2008).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido com dados provenientes do CMC (Centro Multiplicador de Capacitação), unidade de ensino e experimentação das Rações Futura, situada no Município de Martinho Campos, localizado na Região Sudeste de Minas Gerais, na latitude 19° 19' 54" Sul e longitude: 45° 14' 13" Oeste, com altitude de 674 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical, com inverno seco, com temperatura média de 22,6°C. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm (IBGE, 2017).

Foram disponibilizados dados de pesagem de 62 bovinos em sistema de terminação em confinamento puro grão, do sexo masculino, sendo a maioria refugo da raça holandesa, com peso médio de 268 quilos na primeira pesagem. Os animais, confinados em galpões com cobertura, foram divididos em dois grupos, um alocados em cama com cobertura de areia e outro em cama de cimento, sendo utilizados 31 bovinos para cada material de cama totalizando 62 animais.

Após tabulação dos dados em planilha do Excel® e cálculo de médias, foram analisados o ganho em peso médio diário (GMD) e o ganho em peso médio total (GMT). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o PROC GLM, do pacote SAS 2000, em modelo que incluiu o ganho médio diário (GMD), o tipo de instalação (cama), além do peso inicial dos animais e o intervalo de dias entre pesagens, ambos utilizados como covariável.

De acordo com o veterinário responsável, todos os animais foram alimentados com a mesma dieta, a qual o rótulo encontra-se no ANEXO B e a água fornecida *ad libitum*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as médias de peso dos animais no momento de entrada (PE) e saída (PS) do confinamento, de ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GPMD) para os animais confinados em cama de areia e em cama de cimento, através do valor do peso inicial. Os dados gerais das pesagens dos bovinos estão apresentados nos Quadros 2 e 3 do APÊNDICE.

Tabela 1 - Médias e desvio padrão do peso de entrada (PE) e saída (PS) do confinamento, intervalo entre pesagens (IEP), de ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GPMD) dos animais confinados de acordo com o tipo de cobertura da cama

Tipo de cama	PE (Kg)	PS (Kg)	IEP (Dias)	GPT (Kg)	GPMD (Kg)
Areia	214,35 ± 55,10	231,52 ± 55,96	7	17,16 ± 10,01	2,46 ± 0,23
Cimento	148,32 ± 36,22	182,56 ± 44,87	31	36,24 ± 16,91	1,4 ± 0,27

Fonte: Dados da pesquisa

Nota: P<0,001

No presente estudo ficou evidenciado que a areia na cobertura da cama de bovinos confinados mestiços proporciona um maior ganho de peso dos bovinos. Este achado pode estar relacionado com a sanidade dos cascos, como reportado por Cook (2003), Espejo, Endres e Salfer (2006) e Norring *et al.* (2008), que verificaram em seus estudos maior preferência em usar baias com cama de areia, uma vez que este material provoca menor incômodo nos cascos.

Os resultados demonstraram um maior ganho de peso total para os animais confinados em cama de cimento, provavelmente em função do intervalo da pesagem inicial e pesagem final ser maior em comparação com a dos bovinos confinados em camas de areia.

Verificou-se, também, que o ganho de peso médio diário (GPMD) foi maior nos bovinos confinados em camas cobertas de areia. Os resultados encontrados no presente estudo para os animais confinados de areia foram superiores ao encontrado por Filho *et al.* (2017) que, avaliando o ganho de peso médio diário (GPMD) de bovinos em confinamento, alimentados com a mesma dieta, observaram que o grupo Aberdeen Angus, Nelore e composto Montana obtiveram 1,50 kg/dia, 1,33 kg/dia e 1,43 kg/dia, respectivamente, durante os 124 dias do confinamento.

Os resultados encontrados para ganho de peso dos animais confinados em camas cobertas com cimento são superiores aos dados publicados por Ferreira *et al.* (1998) que conduziram um estudo para avaliar o efeito de diferentes níveis de concentrado nas rações, o

ganho de peso, a conversão alimentar e as características da carcaça de bovinos F1 Nelore-Simental, não castrados, confinados em baias cobertas de cimento. Os resultados mostraram que em 28 dias de confinamento, o ganho médio diário de peso foi de 0,83 kg/dia.

Da mesma forma, o ganho de peso médio diário de bovinos confinados em camas cobertas de areia são superiores aos encontrados por Vaz *et al.* (2013) que avaliaram o desempenho em confinamento de machos não castrados, de quatro genótipos diferentes e encontraram ganho de peso médio diário 1,32 kg (Hereford), 1,24 kg (3/4 Hereford 1/4 Nelore), 1,28 kg (5/8 Hereford 3/8 Nelore) e 1,26 kg (3/4 Charolês 1/4 Nelore).

Apesar dos muitos estudos envolvendo ganho de peso de animais confinados, na maioria, os resultados estão relacionados à dietas diferenciadas, bem como à grupos genéticos e não com relação a cama.

No que diz respeito à cobertura da superfície da cama de animais em confinamento, Tucker e Weary (2004) utilizaram colchões de serragem. Cecchin *et al.* (2014) comparando areia e borracha como cama para baias de galpão no confinamento de vacas da raça Holandesa, evidenciaram que a cama de areia proporciona maior conforto às vacas. Da mesma forma, Cook (2003), Espejo, Endres e Salfer (2006) e Norring *et al.* (2008), mencionam a preferência dos animais por cama de areia, uma vez que este material provoca menor incômodo nos cascos. Mitev *et al.* (2012) compararam três tipos de cama, (tapete de borracha, esterco e palha) e observaram preferência por baias com tapetes de borracha. Norring *et al.* (2010) relatam, comparando camas recobertas com areia, tapetes de borracha e concreto verificaram que a cama coberta com borracha foi mais confortável aos animais.

Esses estudos além de relacionar a preferência do material da superfície da baía para os animais apenas em função da melhoria do conforto térmico de bovinos leiteiros, não apresentam dados referentes ao ganho de peso. Essa escassez de resultados referentes ao ganho de peso de bovinos confinados em função do conforto proporcionado pela cobertura das camas, inviabiliza a discussão e comparação dos resultados.

O confinamento de bovinos de corte tem sido cada vez mais adotado pois permite aumentar a produção de carne no período de entressafra, quando o preço do boi é menor. O investimento inicial para a implantação do confinamento é mais elevado que na criação extensiva, mas as vantagens econômicas geradas possibilitam um retorno rápido do capital aplicado, como resultado de vários fatores: aumento da produtividade por área, maior ganho de peso em períodos menores, melhor controle sanitário e uso criterioso de mão de obra. Além disso, o confinamento pode ser usado em pequenas propriedades, racionalizando o uso da terra e evitando desmatamentos ou exploração inadequada do solo (SARCINELLI, 2007).

O confinamento é capaz de proporcionar segurança ao sistema de produção quando se deseja atingir determinados índices produtivos, tais como o controle da dieta, redução do tempo de abate e o monitoramento do desempenho dos animais (COSTA *et al.*, 2002).

Apesar dos benefícios econômicos advindos do confinamento, este pode diminuir o grau de bem-estar animal que pode ser agravado por projetos inadequados, incluindo o material da cobertura da cama. Diversos fatores devem ser considerados na seleção de materiais utilizados para cama em fazendas leiteiras, o que inclui o custo, a disponibilidade, a estrutura das instalações, o conforto das vacas, a facilidade de uso e de manutenção, o armazenamento e a facilidade de manejo de resíduos dentro da fazenda. A cama ideal deve ser seca, inerte (para reduzir o crescimento microbiano), de baixo custo e deve contribuir para o conforto e limpeza do animal, além da facilidade de manejo. Nesse sentido, a utilização da cama de areia pode apresentar maiores vantagens à saúde e ao conforto do animal, além de ser economicamente viável, como apontado por Cook (2003); ESPEJO, ENDRES e SALFER, (2006) e NORRING *et al.* (2008).

Há que se considerar que a qualidade do bovino produzido no confinamento é dependente das outras fases da produção, bem como de outros fatores. Bons produtos de confinamento são animais sadios, fortes, com ossatura robusta, bom desenvolvimento muscular e gordura suficiente para dar sabor à carne e proporcionar boa cobertura de carcaça. Adicionalmente, idade, grupo genético, sexo, estrutura corporal e composição do ganho do animal são fatores que também devem ser considerados (GOTTSCHALL; CANELLAS; FERREIRA, 2006; LEME; GUEDES, 2005).

5 CONCLUSÃO

Constatou-se que camas com superfícies cobertas por areia mostraram melhores resultados em relação ao ganho de peso de bovinos confinados quando comparado com cama de cimento.

REFERÊNCIAS

- ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N.; COSTA, O. A. D. Avaliação de coberturas de cabanas de maternidade em sistemas intensivos de suínos criados a ar livre (Siscal), no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 1728-1734, nov./dez. 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. **Exportações Brasileiras de Carne Bovina**, 2018. Disponível em: < <http://www.abiec.com.br/download/estatisticas-mar18.pdf>> Acessado em 18 de jul. de 2018.
- BARBIERI, R. S.; CARVALHO, J.B.; SABBAG O. J. Análise de viabilidade econômica de um confinamento de bovinos de corte. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, MS, v. 17, n. 3, p. 357-369, jul./set. 2016.
- BARBOSA, F. A.. **Planejamento na bovinocultura de corte**. 2013. OnLine. Disponível em: < <http://www.agrogushi.com.br/planejamento-na-bovinocultura-de-corte/>>. Acesso em: 01 de abr. de 2018.
- BARROS, K. S. O. de. **Dietas de alto grão: limites e potencialidades**. 2015. 63 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia)- Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, 2015
- BENEZ, F. M.; CABRAL, W. B. Terminação de bovinos em confinamento. In: OLIVEIRA FILHO, A. de (org.). **Produção e Manejo de Bovinos de Corte**. Cuiabá-MT: KCM Editora, 2015. p.86-117.
- BEVANS, D.W.; BEAUCHEMIN, K.A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S., McKINNON, J.J., McALLISTER, T.A. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **J Anim Sci**. 2005;83(5):1116-32.
- BRASIL. **Agropecuária puxa o PIB de 2017**. 2017. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017> > Acessado em: 18 de jul. de 2018.
- BRITO, E.C. Produção intensiva de leite em Compost Barn: Uma avaliação técnica e econômica sobre a sua viabilidade. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite) Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais, 2016
- BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 69, n. 10, p. 4167-4175, 1991.
- CALAMARI, L., CALEGARI, F., STEFANINI, L. Effect of different free stall surfaces on behavioural, productive and metabolic parameters in dairy cows. **Appl. Anim. Behav. Sci**. v.120, n. 1-2, p. 9-17. 2009
- CAMARA, C.C.; SILVA, T.M.F. Ética na utilização de animais. **Revista Centauro**.v.2, n.2, p28-34, 2011.
- CAMERINI, N.L. ; NASCIMENTO, J.W.B.; FOOK, M.V.L.; SOARES, E.A.; SILVA, F.A.S. Análises de variáveis ambientais em modelos reduzidos de instalações agropecuárias com

forro de resíduo de EVA. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.4,2 (2009) p. 40-47.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T. de. **Construções para gado de leite: instalações para novilhas**. 2006. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/artigos/zootecnia/constleite/index.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

CARDOSO, E. O. **Dieta de alto grão para bovinos confinados: viabilidade econômica e qualidade da carne**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade estadual de sudoeste da Bahia- UESB, Itapetinga, 2012.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista IPecege**, Piracicaba, SP, Brasil, v. 3, n. 1, p. 85-99, fev. 2017. ISSN 2359-5078.

CASTRO, J. O.; CAMPOS, A.T.; FERREIRA, R.A.; JÚNIOR, T.Y.; TADEU, H.C. Uso de ardósia na construção de celas de maternidade: I - efeito sobre o ambiente e comportamento de suínos. **Engenharia Agrícola**, v.31, p.458-467, 2011.

CATTELAM, J.; VALE, M. M. do. Estresse térmico em bovinos. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária (RCPV)**, v.108, n.587-588, 2013. p.96102

CECCHIN, D. **Comportamento de vacas leiteiras confinadas em free stall com camas de areia e borracha**. 2012. 114f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2012.

CECCHIN, D.; CAMPOS, A.T.; PIRES, M.F.A; LIMA, R.R; JUNIOR T.Y; SOUZA, M.C.M. Avaliação de diferentes materiais para recobrimento de camas em baias de galpão modelo free-stall. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. N.1, pp.109-115, 2014.

COOK, N. B. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.223, p.1324-1328, 2003.

COSTA, E.C., RESTLE, J., VAZ, F.N., ALVES FILHO, D.C., BERNARDES, R. & KUSS, F. 2002. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira Zootecnia**, 31, 119-8.

COSTA, M. J. R. P. da. Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5., 1987, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1987. p. 159-168.

COUTINHO, L.T. **Análises de fatores relacionados com timpanismo espumoso e da conduta terapêutica em bovinos no agreste meridional do estado de Pernambuco**. Recife, 2009. Dissertação(Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2009.[Orientador: Prof.Dr. José Augusto B. Afonso

- DALTRO, D. dos S. **Uso da termografia infravermelha para avaliar a tolerância ao calor em bovinos de leite submetidos ao estresse térmico**, 2014. 66f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- DAMASCENO, J.C. ; JÚNIOR, F.B; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 34, n.4 p.709-715, abr. 1999.
- DETMANN, E., PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CECON, P.R.; FILHO, S.C.V.; GONÇALVES, LC; CABRAL, L.S; MELO, A.J.N. Níveis de Proteína Bruta em Suplementos Múltiplos para Terminação de Novilhos Mestiços em Pastejo Durante a Época Seca: 28 Desempenho Produtivo e Características de Carcaça. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa v.33, n.1, p.169-180, 2004.
- ESPEJO, L. A.; ENDRES, M. I.; SALFER, J. A. Prevalence of lameness in highproducing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.3052-3058. 2006.
- ESTEVAM, D.D. **Períodos de adaptação de bovinos nelore confinados a dietas de alto teor de concentrado**. Botucatu, 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Campus de Botucatu, São Paulo, 2016. [Orientador: Prof.Dr. Mário de Beni Arrigoni].
- FARIA JÚNIOR, W. G.; GONÇALVES, L.C.; TEIXEIRA, A.M.; CARVALHO, W.T.V. Grão de sorgo na alimentação de gado de leite. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. F. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ., 2009. p.282-304.
- FARIA,V.P. ; CAMARGO, A.C. **Pensando o leite**. Rio de Janeiro: FAERJ - Federação da Agricultura, Pecuária e Pesca do Estado do Rio de Janeiro : SEBRAE-RJ, 2015.
- FERNANDES, L. O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagens de Brachiaria Brizatha cv. Marandu. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 34, n.1, p. 240-248, 2010.
- FERREIRA, M. de A.; FILHO, S.C.V.; SILVA, J.F.C.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CECON, P.R.; MUNIZ,E.B. Consumo, Conversão Alimentar, Ganho de Peso e Características da Carcaça de Bovinos F1 Simental x Nelore. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.
- FERREIRA, M.A.; FILHO, S.C.V. ; MUNIZ, E.B.; VERAS, A.S.C. Características das raças, Biometria do Trato Gastrointestinal, Tamanho dos Órgãos Internos e Conteúdo Gastrointestinal de Bovinos F1 Simental x Nelore Alimentados com Dietas contendo Vários Níveis de Concentrado. **Rev. Bras. Zootec.**, 29(4):1174-1182,2000
- FILHO, A.A; SILVA, W.V.; VASCONCELOS, B.F.; TAVEIRA, R.Z.; CARVALHO, F.E. Ganho em peso médio diário de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte. **PUBVET** v.11, n.1, p.87-90, Jan., 2017.

GODDEN, S.; BEY, R.; LORCH, K.; FARNSWORTH, R.; Rapnicki, P. Ability of organic and inorganic bedding materials to promote growth of environmental bacteria. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 1, p. 151-159, Jan. 2008.

GOMES, C. F. C. **Avaliação do ganho de peso em bovinos jovens, mestiços, confinados com diferentes dietas de puro grão**. 2016. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Medicina Veterinária)- Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG, Formiga, 2016.

GOMES, R. C.; NUÑEZ, A.J.C.; MARINO, C.T.; MADEIROS, S.R. Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento. In: MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. cap.9, p.121-139

GOTTSCHALL, C. S.; CANELLAS, L. C.; FERREIRA, E. T. Confinamento de bovinos de corte: alternativas para o aumento da eficiência econômica. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. **Anais... XI Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos**. Canoas: Ed. da ULBRA, 2006, p. 57-66.

HALEY, D.; PASSILE, A. M.; RUSHEN, J. Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behavior of lactating dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, London, v. 71, n. 2, p. 105-117, Apr. 2001.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017. **Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2017**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/martinho-campos/panorama>>. Acesso em 10 de maio de 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. **Produção da pecuária municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja**. 2009. 55p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

LEME, P. R.; GUEDES, C. Crescimento eficiente do animal pode aumentar rentabilidade. **Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 3, p. 37-39, 2005.

LEMOS, B. J. M. ; SOUZA, F.M.; OLIVEIRA, A.P.; MENEZES, R.G. SILVA, R.M. Terminação de bovinos à pasto. **PUBVET**, Londrina. v.6, n.32, 2012. P.1455-1459.

MANNINEN, E.; PASSILLÉ, A.M.; RUSHEN, J.; NORRING, M.; SALONIEMI, H. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. **Applied Animal Behaviour Science**, London, v. 75, n. 4, p. 281-292, 2002.

MARQUES, M.B. **Competitividade da carne bovina do estado de Mato Grosso do Sul**. Dourados, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso(Bacharelado em Ciências Econômicas)-

Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, 2017.[Orientadora:Profa.Dra. Erlaine Binotto].

MITEV, J.; VARLAYKOV, I.; MITEVA, T.; VASILEV, N.; GERGOVSKA, J.; UZUNIVA, K.; DIMOVA, V. Preferences of freestall housed dairy cows to different bedding materials. **Journal of the Faculty of Veterinary Medicine Istanbul University**, v.38, p.135-140, 2012.

MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: qual é a novidade? **Acta Scientiae Veterinariae**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 224-226, 2007.

MOTA, V.C.; CAMPOS, A.T.; DAMASCENO, F.A.; RESENDE, E.A.M.; REZENDE, C.P.A.; ABREU, L.R.; VAREIRO, T. Confinamento para bovinos leiteiros: Histórico e características. **PUBVET**, v.11, n.5, p.433-442, mai.,2017

NÃÃS, I. A.; SOUZA, S. R. L. Desafios para a produção de leite nos trópicos: conforto térmico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Uberaba. **Anais...** Uberaba: FAZU, 2003. p. 64-74.

NATZKE, R. P.; BRAY, D. R.; EVERETT, R. W. Cow preference or free stall surface material. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, n. 1, p. 146153, Jan. 1982.

NOGUEIRA, F. A. S. **Aspectos relacionados a terminação de bovinos de corte em confinamento na fazenda**. 2014. 39f. Monografia (Graduação em Zootecnia)- Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, 2014.

NORRING, M.; MANNINEN, E.; PASSILL, A.M. de; RUSHEN, J.;MUNKSGAARD, L.;SALONIEMI, H. Effects of sand and straw bedding on the lying behavior, cleanliness, and hoof and hock injuries of dairy cows. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 91, n. 2, p. 570-576, Feb. 2008.

NORRING, M.; MANNINEN,E.; PASSILL, A.M.; RUSHEN, J.; SALONIEMI, H. Preferences of dairy cows for three stall surface materials with small amounts of bedding. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.70-74, 2010.

OIE- WORD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Terrestrial Animal Health Code**. Cap. 7.9. 2012. Disponível em: <
http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_aw_beef_catthe.htm >
Acessado em : 19 jun 2018

OLIVEIRA, F.; FREIRES, L.; NETO, J.T.N.; BRAGA, I.A.; RAMOS, D.G.S. Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. **Revista Interação Interdisciplinar** v. 01, no. 01, p.229-244, Jan - Jul., 2017

OTTERBY, D. R.; LINN, J. C. Advances in nutrition and management of calves and heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 64, n. 6, p. 1365-1377, 1981.

PAULO, R. E. C.; RIGO, J. E. **Dietas com Milho Grão Inteiro como Alternativa em Confinamento sem volumoso**. Cadernos de Pós-graduação da FAZU, v.3, Faculdades Associadas de Uberaba: Uberaba (MG). 2012.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P.G.; QUEIROZ, A.C; MIZUBUTI, I.Y. **Novilhas leiteiras**. Graphiti Gráfica e Editora Ltda: Fortaleza, Ceará. 2010

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D.J.; CRUZ, V.F.; SOUZA, S.R.L; LIMA, K.A.O.; MENDES, A.S. Conforto térmico de bovinos leiteiros confinados em clima subtropical e mediterrâneo pela análise de parâmetros fisiológicos utilizando a teoria dos conjuntos fuzzy. **Ciência Rural**, v.39, p.1492-1498, 2009.

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J.; CRUZ, V. F. Avaliação da produção de leite em bovinos utilizando diferentes sistemas de climatização. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 30, n. 1, p. 135-142, jan. 2007.

PILCH, M. R. **Desempenho em confinamento de garrotes inteiros ou castrados submetidos à suplementação**. 2013. 54f. Monografia (Graduação em Zootecnia)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

POMPEU, R. C. F. F. **Valor nutritivo e características fermentativas de silagens de grão úmidos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)**. 2003. 60f. Monografia (Graduação em Agronomia)- Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

PRADO, I. N.; MOREIRA, F.B.; CECATO, U.; WADA, F.Y.; OLIVEIRA, E.; REGO, F.C.A. Sistemas para Crescimento e Terminação de Bovinos de Corte a Pasto: Avaliação do Desempenho Animal e Características da Forragem. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.32, n.4, p.955-965, 2003.

QUINTILIANO, M. H. E.; COSTA, M. J. R, da C. Manejo racional de bovinos de corte em confinamentos: produtividade e bem-estar animal. In: SIMPÓSIO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM BOVINOCULTURA, 4., 2006, Seropédica. **Anais...** Seropédica: UFRRJ, 2006. 1 CD-ROM.

RAMOS, J. B. Bem-estar animal: a ciência de respeito aos animais. **Informativo do Instituto Ecológico Aqualung**, Rio de Janeiro, ano 12, n. 68, p. 4-5, jul./ago. 2006.

ROTTA, P. P.; PRADO, R.M.; PRADO, I.N.; VALERO, M.V.; VISENTAINER, J.V.; SILVA, R.R. The effects of genetic groups, nutrition, finishing systems and gender of Brazilian cattle on carcass characteristics and beef composition and appearance: a review. **Asian-Australas Journal Animal Science**, v.22, n.12, p.1718-1734, 2009.

SANGUINET, E. R.; LORENZONI, R.K.; PELEGRINI, T.; DORR, A.C.; FRUET, A.P.B.; KLINGER, A.C.K. Mercado internacional de carne bovina brasileira: uma análise dos índices de concentração das exportações de 2000 a 2011. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.11, n.11, p. 2389-2398, 2013.

SANTOS, J. E. P. Distúrbios metabólicos. In: BERCHIELLI, T. T. **Nutrição de ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2011. 439-520.

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. **Produção de Bovinos - Tipo Carne**. **Boletim Técnico** - PIE-UFES:00307. Programa Institucional de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. 2007.

SILVA, C. H. D. da. **Relações bilaterais nos principais produtos agrícolas entre o Brasil e a China**. Monografia (Graduação em Agronomia)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (FAV/UnB), Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/17941/1/2017_CelsoHerculanoDaSilva_tcc.pdf>. Acesso em: 21 abr.2018.

SILVA, H.L. **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados**. 2009, 157f Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, Goiânia, 2009.

TEIXEIRA, R. B. **Dieta de alto grão com milho em confinamento de bovinos**. 2015. 25p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)- Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2015.

TUCKER, C. B.; ROGES, A.; SCHUTZ, R. Effect of solar radiation on dairy cattle behavior, use of shade and body temperature in a pasture-based system. **Applied Animal Behaviour Science**, London, v. 109, n. 2, p. 141-154, 2008.

TUCKER, C.B.; WEARY, D.M. Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.87, p.2889-2895, 2004.

TUCKER, C.B., WEARY, D.M., FRASER, D., 2003. Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. **J. Dairy Sci.** 86, 521–529

TUYTTENS, F. A. M. The importance of straw for pig and cattle welfare: a review. **Applied Animal Behaviour Science**, London, v. 92, n. 3, p. 261-282, Aug. 2005.

USDA NASS (United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service), 2017. **Census of Agriculture**. Disponível em: <http://www.nass.usda.gov/Census_of_Agriculture/index.asp> Acessado em: 18 de jul. de 2018

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; FLORES, J.L.C.; VAZ, R.Z.; PACHECO, P. Desempenho em confinamento de machos bovinos superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 167-173, jan-mar, 2013.

VILELA, R.A.; LEME, T.M.C.; TITTO, C.G.; NETO, P.F.; PÉREIRA, A.M.F.; BALIEIRO, J.C.C.; TITTO, E.A.L. Respostas fisiológicas e comportamentais de vacas Holandesas matidas em sistema adiabático evaporativo. **Pesq. Vet. Bras.** 33(11):1379-1384, novembro 2013.

WARD, W. R.; HUGHES, J.W.; FAULL, W.B.; CRIPPS, P.J.; SUTHERLAND, J.P.; SUTHERST, J.E. Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. **Veterinary Record**, London, v. 151, n. 7, p. 199-206, 2002.

ZDANOWICZ, M. J. A.; SHELFORD, J.A.; TUCKER, C.B.; WEARY, D.M.; KEYSERLINGK, M.A.G. von . Bacterial populations on teat ends of dairy cows housed in free stalls and bedded with either sand or sawdust. **Journal of Dairy**

Science, Champaign, v. 87, n. 6, p. 1694-1701, June 2004.

ANEXO A- Autorização do uso de dados



Ilmo. Sr. Fabiano Santos Junqueira

Eu, Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni, brasileira, professora do Centro Universitário de Formiga-UNIFOR-MG, sirvo-me do presente para solicitar a Vossa Excelência, dados zootécnicos, para a aluna Ana Roberta de Sousa regularmente matriculadono 9º período do curso de Medicina Veterinária, para execução do Trabalho de Conclusão de Curso, cujo o tema será " INFLUENCIA DO CONFORTO ANIMAL NO CONFINAMENTO BOVINO" . Os dados serão utilizados para fins acadêmicos no Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária do Unifor-MG. Gostaria de ressaltar que estamos a disposição para maiores esclarecimentos.

Formiga, 21 de junho de 2018.

Msc. Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni

Professora Orientadora de Trabalho de Conclusão de Curso – UNIFOR-MG
Mestre em Ciências Veterinárias

FABIANO SANTOS JUNQUEIRA
MÉDICO VETERINÁRIO
CRMV-MG 4686

ANEXO B – Rótulo da ração utilizada no confinamento Puro Grão

<h1>BABY BEEF FT</h1> <p>Concentrado para Bovinos de Corte</p>	<p>FUTURA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.</p>  <p>Fábrica: (37) 3524-1006</p> <p>CNPJ: 05.664.382/0001-71 Insc. Estadual: 405.235457-0006</p> <p>Rod. MG 164 - Km 87 - Dist. Industrial - 35606-000 - Martinho Campos/MG</p>  <p>*CONTÉM INGREDIENTES TRANSGÊNICOS*</p>
<p>Composição Básica do Produto: Carbonato de Cálcio, Cloreto de Sódio (Sal Comum), Enxofre Ventilado (Flor de Enxofre), Farelo de Soja (<i>Agrobacterium sp.</i>), Farelo de Trigo, Fosfato Bicálcico, Monensina Sódica, Virginiamicina, Iodato de Cálcio, Óxido de Magnésio, Óxido de Zinco, Selenito de Sódio, Sulfato de Cobalto, Sulfato de Cobre, Sulfato de Manganês, Vitamina A, Vitamina D3, Vitamina E, Ativamix (Cloreto de Colina, <i>Lactobacillus Acidophilus</i>, Lisina, <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> e Vitamina C).</p>	
<p>Eventuais Substitutivos: Calcário Calcítico, Farelo Glúten de Milho 60 (<i>Bacillus thuringiensis</i>), Farelo de Amendoim, Sulfato de Zinco.</p>	
<p>Níveis de garantia por quilograma do produto: Cálcio (Min.) 38,0 g, Cálcio (Máx.) 45,0 g, Fósforo (Min.) 10,0 g, Extrato Etéreo (Min.) 15,0 g, Fibra Bruta (Máx.) 80,0 g, FDA (Máx.) 75,0 g, Matéria Mineral (Máx.) 165,0 g, Proteína Bruta (Min.) 380,0 g, Umidade (Máx.) 120,0 g, Cobalto (Min.) 5,0 mg, Cobre (Min.) 175,0 mg, Enxofre (Min.) 4.000,0 mg, Iodo (Min.) 0,5 mg, Magnésio (Min.) 2.500,0 mg, Manganês (Min.) 182,0 mg, Monensina Sódica (Min.) 150,0 mg, Selênio (Min.) 1,8 mg, Sódio (Min.) 4.000,0 mg, Vitamina A (Min.) 21.000,0 UI, Vitamina D3 (Min.) 5.000,0 UI, Vitamina E (Min.) 150,0 UI, Virginiamicina (Min.) 150,0 mg, Zinco (Min.) 420,0 mg, Colina (Min.) 80,00 mg, <i>Lactobacillus Acidophilus</i> (Min.) 0,10 mg, Lisina (Min.) 23,40 mg, <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> (Min.) 0,40 mg, Vitamina C (Min.) 0,50 mg.</p>	
<p>Modo de usar: Fornecer BABY BEEF FT misturado com milho em grão inteiro na proporção de 15% de BABY BEEF FT e 85% de milho grão inteiro. ADAPTAÇÃO. 1º ao 5º dias: Fornecer 1% do peso vivo. 6º ao 10º dias: Fornecer 1,5% do peso vivo. 11º ao 14º dias: Fornecer 1,8% do peso vivo. A partir do 15º dia fornecer a vontade, consumo médio esperado de 1,8 a 2,0% do peso vivo. Este produto contém ionóforos e pode ser fatal para equídeos.</p>	
<p>Indicação de Uso: Concentrado Protéico Peletizado com Vitaminas e Minerais para Bezerros de Corte em Confinamento.</p>	<p>_____ Data de Fabricação / Lote _____</p>
<p>Modo de Conservar: Mantenha o produto sempre em local seco e arejado, afastado de paredes úmidas, sobre estrados e devidamente embalado.</p>	<p>_____ Validade _____</p>
<p>Produto Isento de Registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.</p>	

Fonte: Rações Futura (2018)

ANEXO C – Fotos do trato gastrintestinal antes e após dieta puro grão

Figura 1- Alças intestinais de animais em dieta com volumoso.



Fonte: Imagem cedida por Fabiano Junqueira

Figura 2- Alças intestinais de animais em dieta de puro grão.



Fonte: Imagem cedida por Fabiano Junqueira

Figura 3- Tamanho e aspecto do rúmen (A- Conteúdo ruminal de um animal com dieta normal; B- Conteúdo ruminal de um animal com dieta puro grão).



Fonte: Imagem cedida por Fabiano Junqueira

APÊNDICE A – Tabelas com os dados dos animais

Tabela 2 – Tabela referente ao peso dos animais em cama de areia

Brinco	Lote	Peso inicial	Dia 1	Peso Final	Dia 2	Ganho de peso diário	Sexo
1	4	174	08/02/2018	199	15/02/2018	3,571	macho
4	4	155	08/02/2018	152	15/02/2018	-0,429	macho
5	4	218	08/02/2018	239	15/02/2018	3,000	macho
6	4	208	08/02/2018	219	15/02/2018	1,571	macho
11	4	260	08/02/2018	282	15/02/2018	3,143	macho
12	4	265	08/02/2018	280	15/02/2018	2,143	macho
14	4	223	08/02/2018	227	15/02/2018	0,571	macho
19	4	164	08/02/2018	179	15/02/2018	2,143	macho
20	4	216	08/02/2018	243	15/02/2018	3,857	macho
22	4	167	08/02/2018	190	15/02/2018	3,286	macho
23	4	163	08/02/2018	196	15/02/2018	4,714	macho
28	4	118	08/02/2018	151	15/02/2018	4,714	macho
50	4	179	08/02/2018	184	15/02/2018	0,714	macho
55	4	177	08/02/2018	201	15/02/2018	3,429	macho
56	4	174	08/02/2018	182	15/02/2018	1,143	macho
59	4	176	08/02/2018	192	15/02/2018	2,286	macho
61	4	205	08/02/2018	215	15/02/2018	1,429	macho
68	4	222	08/02/2018	245	15/02/2018	3,286	macho
80	4	178	08/02/2018	186	15/02/2018	1,143	macho
83	4	139	08/02/2018	164	15/02/2018	3,571	macho
89	4	211	08/02/2018	208	15/02/2018	-0,429	macho

94	4	218	08/02/2018	218	15/02/2018	0,000	macho
101	4	267	08/02/2018	289	15/02/2018	3,143	macho
102	4	179	08/02/2018	203	15/02/2018	3,429	macho
9	5	264	08/02/2018	297	15/02/2018	4,714	macho
10	5	257	08/02/2018	272	15/02/2018	2,143	macho
13	5	345	08/02/2018	365	15/02/2018	2,857	macho
15	5	226	08/02/2018	244	15/02/2018	2,571	macho
18	5	245	08/02/2018	271	15/02/2018	3,714	macho
21	5	317	08/02/2018	336	15/02/2018	2,714	macho
100	5	335	08/02/2018	348	15/02/2018	1,857	macho

Tabela 3 – Tabela referente ao peso dos animais em cama de cimento

Brinco	Lote	Peso inicial	Dia 1	Peso Final	Dia 2	Ganho de peso diario	Sexo
8		135	08/02/2017	157	09/03/2017	0,759	macho
15		115	08/02/2017	152	09/03/2017	1,276	macho
17		78	08/02/2017	95	09/03/2017	0,586	macho
19		123	08/02/2017	150	09/03/2017	0,931	macho
21		122	08/02/2017	145	09/03/2017	0,793	macho
24		105	08/02/2017	112	09/03/2017	0,241	macho
25		92	08/02/2017	122	09/03/2017	1,034	macho
26		133	08/02/2017	168	09/03/2017	1,207	macho
27		125	08/02/2017	132	09/03/2017	0,241	macho
37		128	08/02/2017	138	09/03/2017	0,345	macho
43		115	08/02/2017	153	09/03/2017	1,310	macho
46		120	08/02/2017	147	09/03/2017	0,931	macho
1		130	08/02/2017	183	09/03/2017	1,828	macho
2		118	08/02/2017	183	09/03/2017	2,241	macho
3		190	08/02/2017	217	09/03/2017	0,931	macho
4		230	08/02/2017	272	09/03/2017	1,448	macho
5		165	08/02/2017	198	09/03/2017	1,138	macho
6		175	08/02/2017	207	09/03/2017	1,103	macho
7		133	08/02/2017	198	09/03/2017	2,241	macho
9		155	08/02/2017	175	09/03/2017	0,690	macho
10		167	08/02/2017	211,37	09/03/2017	1,530	macho
11		180	08/02/2017	216	09/03/2017	1,241	macho
12		235	08/02/2017	278	09/03/2017	1,483	macho

16	160	08/02/2017	218	09/03/2017	2,000	macho
18	187	08/02/2017	257	09/03/2017	2,414	macho
20	165	08/02/2017	212	09/03/2017	1,621	macho
28	185	08/02/2017	200	09/03/2017	0,517	macho
29	175	08/02/2017	222	09/03/2017	1,621	macho
33	180	08/02/2017	230	09/03/2017	1,724	macho
36	132	08/02/2017	180	09/03/2017	1,655	macho
44	145	08/02/2017	193	09/03/2017	1,655	macho
