

FACULDADE VALE DO AÇO- FAVALE  
CURSO SUPERIOR TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIOS

**FRANCISCO JOHNATAN LIMA NASCIMENTO**

**BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO MILHO NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS:**

revisão bibliográfica

Açailândia

2021

**FRANCISCO JOHNATAN LIMA NASCIMENTO**

**BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO MILHO NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS:**  
revisão bibliográfica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior Tecnólogo em Agronegócios da Faculdade Vale do Aço para a obtenção do grau em Tecnólogo em Agronegócios.

Orientadora: Dra Thatyane Pereira de Sousa

Açailândia - MA

2021

**Ficha catalográfica - Biblioteca José Amaro Logrado  
Faculdade Vale do Aço**

N244b

Nascimento, Francisco Johnatan Lima.

Benefícios da utilização do milho na terminação de bovinos:  
revisão bibliográfica. / Francisco Johnatan Lima Nascimento – Açailândia,  
2021.

36 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Agronegócio,  
Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Thatyane Pereira de Sousa.

1. Bovinocultura. 2. Terminação de bovinos. 3. Milho na dieta de  
ruminantes. I. Nascimento, Francisco Johnatan Lima. II. Sousa, Thatyane  
Pereira de (orientadora). III. Título.

CDU 636.2:664.784

Elaborada pela bibliotecária Thairine Nascimento Costa – CRB-13/944

**FRANCISCO JOHNATAN LIMA NASCIMENTO**

**BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO MILHO NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS:**

revisão bibliográfica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior Tecnólogo Agronegócios da Faculdade Vale do Aço para a obtenção do grau em Tecnólogo em Agronegócios.

Orientadora: Dra Thatyane Pereira de Sousa

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Thatyane Pereira de Sousa (Orientadora)

Faculdade Vale do Aço-FAVALE

---

Prof. Dr. Bruno Lúcio Meneses do Nascimento

Faculdade Vale do Aço-FAVALE

---

Prof. Esp. Marcondes Ayres Crocia

Faculdade Vale do Aço-FAVALE

## Epígrafe

*“Aprenda com o ontem. Viva o hoje. Tenha esperança para o amanhã”*

***Albert Einstein***

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pelo dom da vida e saúde.

A minha família por todo o apoio e por nunca me deixar desistir, principalmente meus pais e minha avó materna, Dona Maria Raimunda Lima por sempre me incentivar a vencer na vida através do estudo.

Aos profissionais da FAVALE, pela atenção em momentos especiais.

Ao meu estimado professor e coordenador Dr. Bruno Lucio Menezes, a minha grande orientadora Dr. Thatyane Pereira por quem tenho uma grande admiração e carinho, por ter tido toda atenção e paciência durante todo o curso.

Aos meus amigos e colegas que torceram por essa grande realização, e por acompanharem mesmo que de longe minha trajetória.

## RESUMO

O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo desde o ano de 2004, tendo o maior rebanho comercial com 218,15 milhões de cabeças (IBGE 2020). Com isso, a alimentação desses animais se torna parte fundamental para o bom funcionamento da cadeia, principalmente no que se refere a fase de terminação. O principal alimento energético utilizado na alimentação desses ruminantes é o milho em grão. Frente a essa informação, foi realizado um estudo sobre os benefícios da utilização do milho na dieta de bovinos em fase de terminação. Dessa forma, foi adotado uma revisão de trabalhos científicos ligados ao tema, publicados, nas principais plataformas digitais, ao aplicar tal metodologia foi possível observar que o milho possui diversas formas de processamentos que podem ser usadas na alimentação dos bovinos como o milho inteiro, milho reidrato e milho moído, que são alguns dos principais métodos utilizados pelos produtores. O uso do concentrado nas dietas se apresenta como uma das estratégias mais indicadas para melhorar a eficiência alimentar e possibilitar maior desempenho animal, já que sua aplicação resulta em redução da idade de abate, visto que o os grãos são componentes predominantes nas dietas de alto concentrado. O milho reidratado, assim como o milho moído em um panorama geral, apresentam maior relevância se comparados aos demais, pelo fato de propiciar uma melhor digestibilidade e maior alcance ao amido, elemento que guarda os principais nutrientes do milho.

**Palavras-chaves:** Bovinocultura; Terminação de bovinos; Milho na dieta de ruminantes.

## **ABSTRACT**

Brazil has been the largest beef exporter in the world since 2004, having the largest commercial herd with 218.15 million head (IBGE 2020). With this, the feeding of these animals becomes a fundamental part for the proper functioning of the chain, especially with regard to the termination phase. The main energy food used in the feeding of these ruminants is corn grain. In view of this information, a study was carried out on the benefits of using corn in the diet of finishing cattle. In this way, a review of scientific works related to the subject, published on the main digital platforms, was adopted, when applying this methodology it was possible to observe that corn has several forms of processing that can be used in cattle feeding such as whole corn, corn rehydrate and ground corn, which are some of the main methods used by producers. The use of concentrate in diets is presented as one of the most suitable strategies to improve feed efficiency and enable greater animal performance, since its application results in reduced slaughter age, since grains are predominant components in high-concentrate diets. . Rehydrated corn, as well as ground corn in general, are more relevant when compared to the others, because they provide better digestibility and greater reach to starch, an element that stores the main nutrients of corn.

**Keywords:** Cattle Farming; Bovine Termination; Corn in the Ruminant Diet.



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIEC-Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras de Carne

CEPEA-Centro de Estudos Avançados de Economia Aplicada

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA-Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

GPV-Ganho de Peso Vivo

GPCVZ-Ganho de Peso Corpo Vazio

PCVZ-Peso do Corpo Vazio

PV-Peso Vazio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Bovinocultura</b>	<b>13</b>
3.1.1	Terminação de Bovinos	16
3.1.2	Manejo Nutricional	19
3.1.3	Exigências	21
3.1.4	Digestão de Bovinos	23
3.1.5	Utilização de Milho na Dieta	25
<b>3.2</b>	<b>Desempenho Produtivo de Bovinos Utilizando Milho</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira passou por profundas modificações nos últimos dez anos. Foram observadas alterações significativas na sua produção e produtividade. A ampliação das fronteiras agrícolas no centro-oeste e no norte do país permitiu um crescimento acentuado do efetivo bovino. Este crescimento foi acompanhado de um considerável aumento nos indicadores tecnológicos de produtividade e de eficiência dos sistemas de produção. Assim, a bovinocultura de corte passou por um processo de profissionalização da atividade e cumpriu o seu dever de casa. Durante essa década novas tecnologias de produção foram consolidadas e difundidas aos sistemas produtivos. Processos tecnológicos como a suplementação estratégica, o semi-confinamento, o uso das misturas múltiplas, os cruzamentos, novas variedades forrageiras, etc... permitiram encurtar o ciclo de produção (BARCELLOS, 2004).

O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo desde o ano de 2004, tendo o maior rebanho comercial com 218,15 milhões de cabeças (IBGE 2020). De acordo com Mezzadri (2007) o Brasil é um dos únicos países do mundo que dispõe de circunstâncias favoráveis para a expansão da pecuária de corte, com isso a produção de gado de corte só tende a aumentar e é desafiada cada vez mais, a produzir carne de ótima qualidade, com baixo custo e de maneira eficiente. O principal alimento energético em dietas de ruminantes é o milho grão e a eficiência da utilização desse alimento está diretamente relacionada a forma de processamento que é submetido, especialmente para o tipo de milho utilizado no Brasil (MILLEN et al., 2009).

O milho cultivado nas principais regiões produtoras do mundo é quase todo do tipo farináceo, enquanto no Brasil por escolha de produtores e indústrias é predominantemente do tipo vítreo, devido às práticas realizadas entre colheita e armazenamento dos grãos (SANTOS 2018). Como o milho do tipo vítreo apresenta menor degradabilidade ruminal, o seu processamento é uma estratégia para aumentar a disponibilidade de amido fermentável no rúmen (MOURA et al. 2014)

Para atender as exigências qualitativas e quantitativas do mercado é preciso buscar alimentos energéticos para compor a dieta dos bovinos, visando maior conversão alimentar e um tempo de engorda menor visto que, esses são alguns dos fatores que interferem na produção. Tendo o milho como principal ingrediente utilizado, se faz necessário á análise dos tipos de processamento desse grão é a forma como ele é

introduzido na dieta desses animais, a fim de observar os benefícios agregados a sua utilização.

Para desenvolver o conteúdo desse trabalho estabeleceu-se o seguinte problema de pesquisa, como o milho é introduzido na dieta de bovinos e quais os benefícios resultantes dessa ação? Para responder o problema de pesquisa constituiu-se o seguinte objetivo geral: Analisar os benefícios da utilização do milho na terminação de bovinos, seguido dos objetivos específicos: Identificar os principais tipos de processamento do milho, caracterizar a bovinocultura de corte e sintetizar o desempenho produtivos de bovinos alimentados com milho na fase de terminação. Para alcançar os objetivos desse trabalho foi desenvolvida uma metodologia de pesquisa bibliográfica descritiva, com abordagem quali-quantitativa e de natureza básica.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada no presente trabalho foi de Revisão de Literatura, através de uma pesquisa descritiva. Visto que segundo Rodrigues (2007), a modalidade bibliográfica recupera o conhecimento científico acumulado sobre um problema, a fim de obter parâmetros necessários para melhor aproveitamento das informações adquiridas. Neste sentido, a metodologia envolve a revisão de trabalhos científicos diretamente ligados ao problema pesquisa, publicados nas principais plataformas de estudo.

Os procedimentos de coleta dos dados supracitados, foi feita através de pesquisa bibliográfica e documental, com abordagem quantitativa e qualitativa, com o intuito de relacionar os dados para a interpretação. Ao longo da construção da pesquisa, o primeiro procedimento realizado diz respeito à obtenção de trabalhos científicos para leitura e análise dos resultados obtidos pelos mesmos, a fim de observar pontos importantes para construção do presente trabalho.

Os dados analisados foram demonstrados através de tabelas seguidas de explicação para melhor entendimento. Assim os dados foram cruzados e interpretados tanto em quantidade como em qualidade para se constatar a melhor forma de utilização do milho na dieta de bovinos.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Bovinocultura**

A bovinocultura de corte brasileira evoluiu fundamentada no crescimento vegetativo do rebanho, baseado na exploração dos recursos naturais. A prática da bovinocultura extensiva é economicamente atrativa, pelo reduzido custo de produção, entretanto, esse manejo extensivo produz efeitos colaterais, e o principal deles o abate tardio dos animais (MENDES FILHO, 2016).

Nos últimos anos, a pecuária de corte brasileira se destacou como importante produtora de alimentos e se inseriu no mercado internacional como ator competitivo. Nesse contexto, essa atividade transformou-se, também, em importante elemento na captação de divisas para o País, ao mesmo tempo em que sofre as pressões resultantes da posição ocupada. Apesar desse avanço, são necessárias melhorias nos aspectos gerenciais e nos índices zootécnicos e econômicos para garantir sua competitividade e consequente permanência como empreendimento economicamente atraente (EUCLIDES FILHO, 2007).

Um aspecto importante a se considerar é o fato das pastagens representarem a forma mais prática e econômica para a alimentação de bovinos, sendo a base para a bovinocultura no Brasil. De fato, segundo Paulino et al. (2004), os sistemas de produção de carne bovina no Brasil apresentam a característica em comum de utilizarem as pastagens como substrato básico, constituindo 99% da dieta dos animais.

De acordo com a EMBRAPA (2005), existem diversos sistemas de produção na pecuária de corte brasileira que variam desde uma produção extensiva realizada em pastagens nativas e ou cultivadas muitas vezes de baixa produtividade e pouco uso de insumos, até uma pecuária conhecida como intensiva onde há a disponibilidade de pastagens de alta produtividade e suplementação a pasto bem como os confinamentos.

A utilização das pastagens de forma intensificada na bovinocultura de corte contribui para a diluição dos custos fixos sendo assim vantajosa, e isso ocorre mediante a redução da idade de abate desses animais e sob a maior taxa de lotação. Um dos principais limitantes na produção a pasto é a estacionalidade das plantas forrageiras pois existe grande oferta de alimento nas águas e certa escassez na seca. O semiconfinamento ou suplementação de alto consumo a pasto é por exemplo uma estratégia para contribuir para o equilíbrio no fornecimento de alimentos no sistema desta forma incrementando os níveis de produção, desempenho e produtividade (REAGRO 2018).

Devido à essa extensa exploração das pastagens, a produção de carne segue a sazonalidade da produção das forrageiras. Observa-se uma característica marcante na curva de crescimento dos animais, com períodos de ganho de peso satisfatório, normalmente durante a estação chuvosa, e dificuldades em ganhar ou mesmo, manter o peso corporal durante a estação seca do ano (MACHADO et al., 2011)

Culturalmente, a maior parte dos esforços do produtor é dedicada na fase de engorda, pois é a partir dela que enxergam o retorno financeiro da atividade em função da venda para o abate. Entretanto, verifica-se que fatores como a precocidade, desempenho e rentabilidade dependem diretamente do desenvolvimento preciso das fases antecessoras à terminação. Destaque deve ser dado à fase de cria, na qual o controle zootécnico dificilmente é realizado, a taxa de natalidade é baixa, aproximadamente de 60% (FERRAZ e FELÍCIO, 2010).

A pecuária brasileira em 2019 reafirmou seu protagonismo diante do mercado mundial da carne bovina. O Brasil entrou em novos mercados e atingiu regiões consolidadas mesmo diante de um cenário econômico instável. E com isso o Brasil registrou o maior volume de carne bovina exportada. Com contribuição da crescente demanda chinesa o Brasil embarcou um total de 1,866 milhão de toneladas, o que significa 13,6% acima do apurado em 2018. Outro recorde foram as receitas obtidas com a exportação que bateram os US\$ 7,65 bilhões com um crescimento de 16,5% em relação a 2018 (ABIEC, 2020).

O Brasil tem em seu rebanho 80% de animais de origem zebuína. O sucesso e a propagação desses animais em território nacional ocorreram basicamente em função de serem animais adaptados à climas tropicais e ajudou o Brasil a ser um dos líderes mundiais na produção de carne bovina (AGROMOVE, 2020). Em 2019 o PIB do agronegócio brasileiro cresceu 3,81% demonstrando uma importante alta após dois anos de resultados um pouco desfavoráveis ao setor que tinha um impasse de preços relativos cada vez menores. E o grande destaque do agronegócio em 2019 foi o setor pecuário que cresceu de forma expressiva chegando a 23,71% em relação ao ano anterior (CEPEA, 2020).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) O rebanho bovino nacional voltou a se recuperar após dois anos consecutivos de queda. Com leve alta (0,4%) em 2019, o número de reses no país chegou a 214,7 milhões. Mato Grosso segue na liderança, com 31,7 milhões de cabeças de gado, respondendo por 14,8%

do rebanho nacional, mas o município com a maior quantidade de bovinos foi São Félix do Xingu (2,2 milhões), no Pará.

Segundo o MAPA (2019), o setor é responsável por produzir o maior montante de proteína animal do mundo todo, gerando cerca de 7 milhões de empregos somente no Brasil. Nesse contexto, a cadeia da carne bovina no Brasil ocupa posição de destaque no que diz respeito ao contexto econômico, sendo responsável por gerar emprego e renda para diversos produtores rurais e para um número expressivo de pessoas que estão envolvidas na cadeia direta ou indiretamente, desde a produção de insumos até a comercialização do produto final pelas empresas do atacado e do varejo.



### 3.1.1 Terminação de Bovinos

O Brasil se estabeleceu como um dos líderes na produção de proteína animal e vem aumentando seu rebanho comercial de bovinos, que é o maior do planeta, com 214,7 milhões de animais em 2019, superando em 0,4% o ano anterior (IBGE, 2020). Para alcançar esses valores, houve melhorias, notadamente, nos sistemas de terminação que engordavam os animais com baixo uso de tecnologia, com pasto e sal mineral e, com período, relativamente, longo (OAIGEN et al., 2013). Por isso, de 2010 a 2019 dobrou-se o efetivo confinado e houve um grande incremento nos confinamentos de alta tecnologia, com participação de 14,06% de animais de confinamento no abate (ABIEC, 2020).

A terminação de bovinos de corte vem ganhando destaque no Brasil, com 44,23 milhões de abates em 2018 de acordo com a ABIEC (2019), ao mesmo tempo em que houve 18,7% de diminuição das áreas de pastagens naturais e 9,1% de aumento nas áreas de pastagens plantadas (IBGE, 2019). Nos últimos oito anos, a representatividade de animais confinados no abate passou de 4,08 para 6,09 milhões de cabeças, representando 14,06% do total de animais abatidos no ano de 2019 (ABIEC, 2020).

A engorda ou terminação de bovinos é a fase que antecede o abate e o objetivo desta fase é o acabamento da carcaça, onde procura-se uma maior deposição de gordura. Esta precisa ser rápida, pois o consumo de alimento é superior nesta fase devido a necessidade de manutenção desses animais pelo seu maior peso e menor conversão alimentar. A terminação pode acontecer de duas maneiras: em confinamento tradicional ou a pasto com o uso ou não de suplementos, no tradicional tem-se o controle do consumo e composição nutricional da dieta, no pasto o consumo é mais difícil de ser aferido pois depende da ingestão voluntária da matéria seca da forragem pelo animal (FERRARI, 2016).

Criadores de todo o Brasil tem adotado estratégias para melhorar a eficiência e a produtividade da bovinocultura de corte no país; o confinamento, o semi-confinamento e a suplementação são algumas destas estratégias, todas sendo utilizadas para reduzir o ciclo de produção, obter carcaças melhores acabadas e por consequência realizar um uso mais sustentável da terra e dos recursos naturais (LIMA, 2014). A suplementação tem sido utilizada principalmente na época da seca pelos pecuaristas e através da correção das deficiências nutricionais do pasto via suplementação é possível obter melhores desempenhos e reduzir a idade ao abate dos animais (ANDRADE et al., 2015).

Lazzarini Neto (2000), define o confinamento como uma prática de engorda de modo intensivo, onde os animais são trancados em piquetes e são alimentados com ração completa, geralmente, são separadas em duas frações: volumosos que são: alimentos fibrosos, como silagens, capineiras, fenos, e etc.) e a segunda parte composta por concentrado que contém: grãos, farelos, resíduos e suplementos minerais.

De acordo com LIMA (2014), o uso de confinamento para terminação de bovinos vem crescendo no Brasil pois permite liberar áreas de pastagem e possibilita melhor acabamento de carcaça desses animais. Porém surgem questionamentos como: sobre os custos com infraestrutura, custo operacional, impactos ambientais e custo da alimentação. Diante desse alto custo do sistema de confinamento no Brasil cada vez mais a suplementação de alto consumo tem sido utilizada em sistema de semiconfinamento permitindo produzir animais a pasto com baixo custo e com ótimos índices produtivos.

Sistemas de produção a pasto são os mais utilizados na bovinocultura de corte do Brasil devido a grande disponibilidade de áreas de pastagem e por esse motivo tem grande relevância na economia do país. Animais que são criados a pasto durante todo o ano de forma extensiva, tendem a ter melhor desempenho no período das chuvas devido maior disponibilidade de massa e qualidade de forragem nesta época e perdem desempenho no período seco devido a redução no crescimento das forrageiras e aumento de sua fração fibrosa e assim esse tipo de sistema possui baixa taxa de desfrute, maior idade ao abate e por consequência afeta até mesmo a qualidade da carne (FERRARI, 2016).

Os sistemas de produção utilizados devem prover dietas adequadas para aumento de produtividade, pois baixo uso de tecnologias são fatores relacionados ao não atendimento dos requerimentos nutricionais dos animais em todas as fases de produção, inclusive na terminação (CARVALHO; ZEN, 2017). A oferta crescente de concentrado em sistemas produtivos faz com que se reduza a área necessária para acomodar a mesma quantidade de animais, melhorando a eficiência produtiva. Esses animais apresentam menos influência das sazonalidades das forragens tropicais, que em comparação com os animais dos sistemas mais extensivos, atingem mais rápido o peso pretendido de abate, com maior eficiência de uso de área (MEDEIROS; GOMES, 2016).

“A melhor forma de expressar as exigências nutricionais é em relação ao peso de corpo vazio (PCVZ) do animal, ou seja, o peso corporal descontado o conteúdo gastrintestinal” (Valadares et al 2015). Para converter PCVZ em peso vivo, o NRC (2000) adota a relação  $PCVZ/PV = 0,891$  e para transformar o ganho de peso vivo (GPV) em ganho de corpo vazio (GPCVZ) sugere o fator 0,956. Chizzotti et al. (2008b) reportaram

que as relações PCVZ: PV e GPCVZ: GPV independem da classe sexual e raça e que o PCVZ e GPCVZ podem ser estimados a partir das seguintes equações:

$$\text{PCVZ (kg)} = -15,6 + 0,928 \times \text{PV (kg)}$$

$$\text{GPCVZ (kg/dia)} = 0,961 \times \text{GPV (kg/dia)}.$$

Valadares et al. (2006<sup>a</sup>) recomendaram o valor de 0,89 para a relação PCVZ:PV e de 0,933 para GPCVZ:GPV para animais zebuínos de diferentes classes sexuais que estão próximos aos adotados pelo NRC (2000). Segundo Lanna e Almeida (2005) aproximadamente 95% do total produzido são animais terminados a pasto. Dados da ABIEC (2020) confirmam essa menção, a representatividade dos animais abatidos anualmente, apenas 14,06% são terminados em confinamento, quantificando em 6,08 milhões de cabeças. Lazzarini Neto (2000) explica que a terminação em confinamento requer aporte de recursos direcionados a investimentos.

### 3.1.2 Manejo Nutricional

No Brasil, a alimentação de bovinos de corte, é sustentada principalmente por forrageiras, na forma de pastejo, que devem suprir os nutrientes essenciais do boi: energia, proteína, minerais e vitaminas. A baixa qualidade das forragens não é resultante apenas do baixo teor de minerais, mas também de proteínas, lipídeos e carboidratos digestíveis, e dessa forma para uma suplementação eficaz se faz necessário que todos esses elementos sejam oferecidos em quantidades ideais que permitem o máximo rendimento animal (DETMANN et al., 2009).

A formulação de dietas balanceadas de acordo com as recomendações de um bom modelo de predição das exigências nutricionais aumenta a eficiência produtiva e melhora a eficiência econômica (VALADARES et al., 2015). As exigências nutricionais devem ser atendidas pela ingestão da forragem, da água, solo e dos suplementos. Assim, buscase fornecer na mistura mineral aqueles nutrientes inorgânicos presentes em quantidades inadequadas no resto da dieta do animal, corrigindo também possíveis desequilíbrios, quando for o caso (NICODEMO et al., 2001).

O balanceamento de rações e suplementos para determinados níveis de desempenho, assim como a estimativa do desempenho a partir de dietas balanceadas, requerem o conhecimento das exigências nutricionais para as diferentes funções e para os diferentes níveis de desempenho (BOIN, 1995). O fornecimento de nutrientes via suplementação pode possibilitar desempenho diferenciado aos animais, desde a simples manutenção de peso passando por ganhos (PAULINO, 2001).

De acordo com Haddad e Alves (2006), as exigências nutricionais em minerais de animais manejados a pasto, podem ser atendidas baseadas em uma simples equação onde, a exigência diária de minerais é igual à soma de concentração de minerais na pastagem, presença de minerais no cocho de sal, presença de minerais na ração concentrada, presença de minerais na água de beber, e presença de minerais no solo. Em condições práticas em que o bovino não tem acesso a água de cacimba, e não haja concentração em excesso de determinados nutrientes na água, e estejam em regime exclusivo a pasto.

No sistema de produção de bovinos em pastejo durante a seca, a lenta degradação dos componentes fibrosos potencialmente degradáveis das forragens é o primeiro fator que limita os processos digestíveis no rúmen, e que irá comprometer o desempenho do animal. Sendo assim, é necessário e fundamental a disponibilidade de substratos limitantes via suplementação para acelerar a digestibilidade da fração fibrosa e aumentar

assim a taxa de passagem da fração indigestível da forragem, que tem reflexos positivos sobre o consumo e o desempenho do animal (DETMANN et al., 2009).

A proteína é um dos nutrientes de maior impacto na produção animal, tendo diferentes formas de digestão e absorção entre os monogástricos e os ruminantes. No caso dos bovinos (ruminantes) é essencial sabermos o local de degradação dessa proteína. A proteína bruta é dividida em proteína degradável no rúmen (PDR), e proteína não degradável no rúmen (PNDR) (KARGES, 1992).

Na formulação de suplementos para animais a pasto, as mesmas exigências estão presentes, sendo que quando optamos por fontes proteicas de baixa degradação no rúmen (PNDR), podemos ocasionar deficiência de nitrogênio no rúmen, diminuindo a produção de proteína microbiana e, tendo como consequência, perdas de produção. Diversas são as alternativas de ingredientes para formulação de suplementos, seja na forma de grãos, subprodutos ou outros. As fontes de PNDR mais comuns são o milho moído, o sorgo moído e o farelo de soja (KARGES, 1992).

### 3.1.3 Exigências

As exigências de energia líquida (ELM) e metabolizável (EMm) para manutenção de bovinos de corte no Brasil têm sido calculadas, na grande maioria, utilizando-se o método do abate comparativo, em que a produção de calor não é diretamente mensurada, mas obtida pela diferença entre o consumo de energia metabolizável e a energia retida no corpo vazio (Valadares et al 2015): Conforme a equação a seguir:

$$\text{CEM} = \text{ER} + \text{PC},$$

Em que CEM = consumo de energia metabolizável;

ER = energia retida; e PC = produção de calor.

Determinados então a energia retida, o consumo de energia metabolizável e a produção de calor (por diferença), torna-se possível realizar os cálculos referentes às exigências de manutenção. Os valores de ER, CEM e PC são expressos, geralmente, em Mcal ou Kcal por unidade de peso de corpo vazio médio metabólico por dia (Kcal/PCVZ0,75/dia), (Valadares et al, 2015). O NRC (2000) estabeleceu que as exigências de energia líquida de manutenção para novilhas e machos castrados seriam de 77 kcal por unidade de peso vivo metabólico.

“A composição do ganho de corpo vazio é a principal determinante das exigências de energia para ganho de peso, que são estimadas a partir da energia retida no corpo. O que determina a composição do ganho de corpo vazio não é o peso corporal absoluto, mas o peso relativo ao peso à maturidade do animal. A energia retida no corpo (ER) é exponencialmente ou linearmente crescente em função do consumo de energia metabolizável. Durante o crescimento, à medida que o peso do animal se aproxima de seu peso adulto (ou peso à maturidade), a porcentagem de gordura no ganho de peso aumenta enquanto a de músculo diminui” (Valadares et al, 2015).

O peso à maturidade foi definido por Owens et al. (1995) como o peso em que a massa proteica corporal atinge o seu máximo, ou seja, o acréscimo de proteína declina a praticamente zero, o que tem sido verificado quando os animais apresentam em torno de 36% de gordura no peso de corpo vazio.

“O efeito de raça sobre as exigências de energia para ganho é atribuído aos diferentes pesos adultos e precocidade de deposição de gordura das diferentes raças utilizadas para produção de carne. Os diferentes pesos à maturidade das raças determinarão diferentes graus de maturidade de animais com mesmo peso absoluto. Dessa forma, para animais de mesmo peso absoluto e à mesma taxa de ganho em peso, são

esperadas maiores concentrações energéticas no ganho de animais de raças de menor peso à maturidade em relação aos de raças de maturidade mais tardia” (Valadares et al, 2015).

Segundo Valadares et al (2015). É necessário garantir um bom suprimento proteico para os animais, pois, é um nutriente fundamental para a manutenção de sua homeostase, o que propicia uma ótima produção de carne. Os ruminantes apresentam peculiaridades em sua nutrição proteica, porém, suas demandas em proteína são atendidas através de aminoácidos absorvidos no intestino delgado, como em qualquer outro animal, apesar de grande parte dos aminoácidos absorvidos (50 a 80%) serem advindos da proteína microbiana sintetizada no rúmen (Bach et al., 2005).

As exigências líquidas de proteína para crescimento e terminação são dependentes do conteúdo de matéria seca livre de gordura no peso ganho. Dessa forma, sua determinação é dependente da mensuração da composição corporal dos animais, variando, assim, com o peso, a taxa de ganho de peso, raça, o sexo, os efeitos dietéticos e o manejo nutricional (Fox & Black, 1984).

Os minerais não contribuem com energia e sua participação no crescimento do animal, do ponto de vista quantitativo, é pequena (com exceção dos ossos). Portanto, os minerais por si só não são responsáveis diretos por crescimento e produção. Todavia, são coadjuvantes sem os quais a produção animal não seria possível. São fundamentais para o funcionamento adequado de quase todos os processos bioquímicos do organismo, como composição estrutural e de hormônios, participação em fluidos intra e extracelulares e catalisadores enzimáticos (MARINO; DE MEDEIROS, 2015).

As vitaminas, tal como os minerais, têm funções chave como cofatores de enzimas ou elementos reguladores. Processos metabólicos são desencadeados ou controlados por vitaminas. As quantidades requeridas de vitaminas são muito pequenas, mas vitais para o animal e a concentração correta na dieta pode otimizar o desempenho animal (MARINO; DE MEDEIROS, 2015).

Os principais concentrados energéticos utilizados na alimentação animal são: Aveia, casca de soja, farelo de arroz, farelo de trigo, polpa cítrica, sorgo, milho e seus subprodutos, mandioca e seus subprodutos, melaço e milheto. Os principais concentrados proteicos utilizados na alimentação animal são: Farelo de soja, farelo de algodão, farelo de canola, farelo de girassol, farelo de amendoim, grão de soja, caroço de algodão, farinha de peixe, farinha de carne e ossos, leveduras, etc (GOES, 2013).

### 3.1.4 Digestão de Bovinos

O estômago dos ruminantes é plurilocular, pois é composto por quatro compartimentos (rúmen, retículo, omaso e abomaso), sendo o rúmen, o retículo e o omaso considerados pré-estômagos e o abomaso, o estômago verdadeiro. O rúmen é considerado um ecossistema microbiano diverso, seu meio é anaeróbico, com temperatura em torno de 39 a 42°C, pH que varia, normalmente, entre 6,0 a 7,0, e nele habitam três tipos de microrganismos ativos: bactérias, protozoários e fungos, responsáveis pela fermentação ruminal (KOZLOSKI, 2017).

Torna-se necessário a utilização de mecanismos para manter adequada as características ruminais, como pH, concentração de ácidos orgânicos e nitrogênio amoniacal, a fim garantir a adequação do meio para a ação e sobrevivência de espécies microbianas específicas, evitar o aparecimento de distúrbios metabólicos e proporcionar adequada síntese de proteína microbiana, digestibilidade e aproveitamento dos nutrientes, o que é primordial para evitar grandes perdas econômicas e maximizar a lucratividade do sistema de produção (GODOI, 2017).

O pH deve-se manter na faixa de  $6,7 \pm 0,5$  (Van Soest, 1994) para permitir ambiente adequado para a manutenção da população microbiana e atividade normal dos microrganismos do rúmen. Para a digestão da fibra, Grant et al. (1992) mencionaram que a faixa ideal de pH deve estar acima de 6,2, de modo que valores de pH inferiores a 6,0 limitam a digestão da fibra, como consequência da redução do número de microrganismos fibrolíticos, gerando desconforto ao animal e redução no consumo voluntário (Van Soest, 1994).

Dietas com baixos teores de fibra efetiva podem comprometer o desempenho produtivo dos animais devido à elevada produção de ácidos graxos voláteis (AGV) e, conseqüentemente, flutuações no pH ruminal. A fibra, além de estimular a atividade mastigatória e, por conseguinte, a secreção salivar também favorece a motilidade no rúmen (Allen et al., 2005; Silva et al., 2012). Quando dietas apresentam elevada proporção de concentrado pode ocorrer aumento na produção de AGV, produtos finais da fermentação microbiana no ruminoretículo, assim, se a taxa de produção de AGV excede a taxa de remoção, haverá acúmulo desses dentro do ruminoretículo, podendo abaixar excessivamente o pH da digesta e desencadear acidose ruminal (Barker et al., 1995).

A acidose ruminal pode ser de natureza aguda ou subaguda. A diferença entre estas formas de distúrbio é que durante a acidose ruminal aguda, a depressão do pH é



mais grave, a concentração de ácido láctico na digesta do rúmen é maior e os sinais clínicos mais proeminentes (Nagaraja et al., 2007). A depressão do pH no rúmen abaixo de pH 5,2 e concentrações de ácido láctico em fluido ruminal superiores a 5 mM são consideradas como sinais de acidose ruminal aguda (Krause et al., 2006; Plaizier et al., 2008). Para o diagnóstico da acidose subaguda são utilizados diferentes limiares de pH no rúmen, variando de 5,5 a 6,0 (Krause et al., 2006; Penner et al., 2006; Plaizier et al., 2008).

Segundo Nagaraja et al. (2007), em bovinos de corte alimentados com dietas de alto teor de grãos, o pH ruminal pode variar de 6,5 a 5,6, com pH médio normalmente em torno de 5,8 a 6,2, mas pode cair abaixo de 5,6 por um período durante o ciclo de alimentação, mas não se sabe qual o tempo mínimo de pH subótimo necessário para ter um efeito prejudicial na atividade microbiana, na digestão dos nutrientes e na função ruminal.

Quanto aos grãos, em pesquisas avaliando confinamentos brasileiros (Millen et al., 2009; Oliveira et al., 2014; Pinto et al., 2016) ao longo de vários anos, observou-se que o grão mais utilizado é o milho, principalmente do tipo “Flint” (duro), ressaltando-se que o sorgo também esteve entre os preferidos entre os anos de 2009 e 2014. Esses cereais apresentam alta vitreosidade, ou seja, maior proporção de endosperma vítreo em relação ao endosperma total (GODOI, 2017).

Os bovinos conseguem diferenciar os alimentos de acordo com seu sabor como doce, salgado, amargo e azedo. Podendo facilitar ou não durante o manejo, pois são animais extremamente exigentes. Um lado positivo dessa característica é que os bovinos são capazes de rejeitar alimentos contaminados por substâncias com odor ou sabor desagradável. E, por terem boa memória aprendem a distinguir sabores e odores de alguns alimentos tóxicos e evitando a ingestão do mesmo (COSTA et al., 2019).

### 3.1.5 Utilização de Milho na Dieta

Os grãos do milho são, geralmente, amarelos ou brancos, podendo apresentar colorações variando desde o preto até o vermelho. O peso individual do grão varia, em média, de 250 a 300mg e sua composição média em base seca é 72% de amido, 9,5% proteínas, 9% fibra (a maioria resíduo detergente neutro) e 4% de óleo. Conhecido botanicamente como uma cariopse, o grão de milho é formado por quatro principais estruturas físicas: endosperma, gérmen, pericarpo (casca) e (Tabela 1), (EMBRAPA, 2006).

**Tabela 1.** Percentagem do constituinte total indicado nas estruturas físicas específicas do grão de milho.

Fração	% grão	Amido	Lipídeos	Proteínas	Minerais	Açúcares	Fibras ou conteúdo celular
		% da parte(base seca)					
Endosperma	82	98	15,4	74	17,9	28,9	
Gérmen	11	1,3	82,6	26	78,4	69,3	12
Pericarpo	5	0,6	1,3	2,6	2,9	1,2	54
Ponta	2	0,1	0,8	0,9	1	0,8	7

Fonte: Adaptado de Watson (2005)

O endosperma representa aproximadamente 83% do peso seco do grão, consistindo principalmente de amido (88%), organizado na forma de grânulos. No endosperma estão também presentes as proteínas de reserva (8%) do tipo prolaminas, chamadas zeínas. Essas proteínas formam os corpos protéicos que compõem a matriz que envolve os grânulos de amido dentro das células no endosperma. Com base na distribuição dos grânulos de amido e da matriz de proteína, o endosperma é classificado em dois tipos: farináceo e vítreo (EMBRAPA, 2006).

No primeiro, os grânulos de amido são arredondados e estão dispersos, não havendo matriz protéica circundando essas estruturas, o que resulta em espaços vagos durante o processo de secagem do grão, a partir dos espaços onde antes era ocupado pela água, durante o desenvolvimento do grão. Por outro lado, no endosperma vítreo, a matriz protéica é densa, com corpos protéicos estruturados, que circundam os grânulos de amido de formato poligonal, não permitindo espaços entre estas estruturas. O gérmen representa 11% do grão de milho e concentra quase a totalidade dos lipídeos (óleo e vitamina E) (83%) e dos minerais (78%) do grão, além de conter quantidades importantes de proteínas (26%) e açúcares (70%).

O pericarpo representa, em média, 5% do grão, sendo a estrutura que protege as outras estruturas do grão da elevada umidade do ambiente, insetos e microrganismos. As camadas de células que compõem essa fração são constituídas de polissacarídeos do tipo hemicelulose (67%) e celulose (23%), embora também contenha lignina (0.1%). A ponta é a menor estrutura, 2% do grão, e é responsável pela conexão do grão ao sabugo, sendo a única área do grão não coberta pelo pericarpo. Sua composição é essencialmente de material lignocelulósico (EMBRAPA, 2006).

Os métodos de processamento do milho apresentam diferentes benefícios na digestibilidade do amido e conseqüentemente seu maior aproveitamento pelos animais, o que poderá refletir em melhores eficiências e desempenhos na terminação de bovinos de corte confinados. Dentre os processamentos de milho utilizados no Brasil os melhores são a floculação e a ensilagem de milho grão úmido, mas ambos requerem atenções especiais para suas adoções, em termos de viabilidade econômica e exceções/aplicabilidades. O método de floculado possui um alto custo e sua viabilidade é para grandes projetos e que adotam grande quantidade de milho na dieta, já a ensilagem de milho grão úmido é mais fácil de ser adotada e os maquinários e equipamentos acessíveis a maioria dos produtores, seja via locação ou compra (Mata et al., 2017).

### 3.2 Desempenho Produtivo de Bovinos Utilizando Milho

O uso do concentrado nas dietas está entre as estratégias para melhorar a eficiência alimentar e possibilitar maior desempenho animal (Arrigoni et al. 2013), o que resulta em redução da idade de abate, visto que os grãos são componentes predominantes nas dietas de alto concentrado, sendo que o amido representa 60–80% destes alimentos (Bráulio et al., 2019).

Sousa et al, (2018) avaliou o desempenho produtivo de bovinos confinados alimentados com dieta com grão inteiro, utilizando milho seco e reidratado e observou que as dietas influenciaram o desempenho dos animais. O processamento de milho reidratado por 72 horas pode ser utilizado como forma de processamento permitindo maior eficiência alimentar dos animais, isto porque o processo de hidratação pode ter possibilitado maior disponibilidade do amido e assim maior digestibilidade da dieta permitindo maior eficiência alimentar por parte dos animais que mesmo consumindo menos, tiveram o mesmo desempenho dos animais que receberam a dieta de milho *in natura*.

Para Sousa et al, (2018) embora o consumo de nutrientes tenha sido maior para a dieta de milho *in natura* o ganho de peso total, assim como o ganho médio diário e rendimento de carcaça não apresentaram diferenças (Tabela 2), o que demonstra uma maior eficiência e proporciona maior economia ao se optar pela utilização do milho reidratado. O pH ruminal também não foi diferente entre as dietas e está dentro dos padrões adequados para fermentação ruminal em dietas de alto concentrado.

**Tabela 2.** Desempenho produtivo, rendimento de carcaça e pH ruminal de bovinos cruzados, terminados em confinamento, recebendo dieta grão inteiro.

Variável	Tratamento		CV	P
	Milho <i>in natura</i>	Milho Reidratado		
Ganho de peso total(kg)	118,88	117,48	21,03	0,907
Ganho médio diário(kg/dia-1)	1,47	1,39	16,2	0,455
Rendimento de carcaça(%)	51,06	50,99	0,96	0,773
Ph Ruminal	5,83	5,8	6,1	0,883

Conversão alimentar: CMS diário/GMD

Fonte: Sousa et al, (2018)

O maior peso vivo final (PF) e ganho de peso total (GPT) foi observado para os animais consumindo milho moído, 32,7 kg de PF e 14,67 kg de GPT a mais em relação

aos animais que consumiram milho inteiro ( $P < 0,05$ ). Esse resultado é reflexo do maior ganho médio diário (GMD), que foi 14,72% superior para o milho moído em relação ao milho inteiro, com médias de 815 g/dia e 695 g/dia de GMD, respectivamente. O processamento influenciou o ganho total de carcaça ( $P < 0,05$ ), em que foi observada superioridade de 20,69% para o milho moído em relação ao milho inteiro, reflexo do maior ganho médio diário de carcaça para os tratamentos com milho moído (450 g/dia) comparado ao milho inteiro (355 g/dia). (PARENTE, 2019).

**Tabela 3.** Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para variáveis de desempenho de novilhas terminadas em confinamento ou semiconfinamento alimentadas com dietas contendo grão de milho inteiro ou moído.

Variáveis	Semiconf	Confinamento		CV%	PR	SIST	PR x SIST
	MI	MMMI	MM				
PI, kg	258,69	260,00	256,94	259,00			
PF, kg	337,63	359,28	343,28	354,33	4,5	0,011	0,716
EA <sup>1</sup>	0,17	0,21	0,20	0,20	13,9	0,028	0,442
GMD, kg	0,66	0,83	0,73	0,80	17,4	0,011	0,716
GPT, kg	78,94	99,28	86,33	95,33	17,4	0,011	0,716
GMDC, kg	0,34	0,47	0,37	0,43	14,6	<0,001	0,889
GTC, kg	40,57	55,83	44,30	51,18	14,6	<0,001	0,889
RG, %	53,21	57,23	51,50	53,63	14,7	0,264	0,333

Semiconf – semiconfinamento; MI – milho inteiro; MM – milho moído; PR – formas processamento do grão; SIST – sistema de terminação; PRxSIST – Interação entre sistema de terminação e forma de processamento do grão; PI – peso inicial; PF – peso final; EA – eficiência alimentar; GPT – ganho de peso total; GMD – ganho médio diário; GMDC – ganho médio diário em carcaça; RG – rendimento de ganho; GTC – ganho total de carcaça; 1- kg de GMD/kg de MS de concentrado.

Fonte: Parente (2019)

Parente (2019), estimou que, o fornecimento de milho moído promove maiores ganhos de peso tanto no pasto quanto no confinamento. Entretanto, o fornecimento do milho moído, é recomendado apenas no pasto, pois embora o processamento encareça o valor do concentrado obtém um desempenho adicional ao qual justifica fornecer milho moído por melhorar a receita líquida e conseqüentemente a rentabilidade.

Argenta et al, (2019), avaliou o comportamento ingestivo de bovinos terminados em confinamento com dieta de alto grão. Com a base contendo 3 diferentes culturas: arroz, aveia e milho, afim de observar os padrões comportamentais causados por cada um desses ingredientes (Tabela 4).

Animais alimentados com grão de milho apresentam maior tempo de ócio, sendo um aspecto importante na produção, ou seja, o animal não apresenta gasto energético e

com isso torna-se um fator considerável para o maior ganho de peso, além de terem feito maior número de refeições diárias. O ócio representa o tempo em que o animal não está ingerindo alimento e nem ruminando, podendo estar em pé ou deitado, mas geralmente os animais permanecem maior tempo em ócio deitados no período noturno (ARGENTA et al, 2019). Quando se avalia o tempo de ócio de um animal, essa variável se torna importante em animais de produção, ou seja, o animal que está em ócio terá seus gastos em energia reduzidos (MISSIO et al, 2010).

**Tabela 4.** Número e tempo médio por refeições diárias, Ócio total, peso vivo final, escore corporal inicial, escore corporal final, ganho médio diário e conversão alimentar de animais terminados em confinamento com diferentes grãos inteiros.

Variáveis	Tratamentos			EP*	CV*
	Milho	Aveia	Arroz		
Número de refeições diárias	6,48	4,97	5,5	0,42	
Tempo médio por refeições, minutos	14,53	20,48	18,28	0,96	
Ócio total, h/dia	19,87	15,64	18,58	0,26	
Peso vivo final, kg	445,7	432,06	401,56		4,87
Escore corporal inicial, pontos	2,89	2,96	2,92		2,72
Escore corporal final, pontos	3,54	3,4	3,28		5,57
Ganho médio diário, kg	1,3	1,07	0,71		25,09
Conversão alimentar, kg PV/kg MS	6,07	7,99	11,15		12,99

\*CV – coeficiente de variação

\*EP – erro-padrão

Fonte: adaptado de Argenta (2015)

Após diversos estudos realizados com a utilização de milho grão como componente da dieta, novas tecnologias vêm sendo utilizadas com o propósito de maximizar o desempenho produtivos animais e reduzir os custos destinados à alimentação. A dieta sem volumoso possui suas características relevantes, citadas anteriormente, porém, o confinador deve estar atento para o custo da matéria-prima, visto que os grãos dos cereais sofrem grande influência com a oferta. Desse modo, a gestão de custos torna-se algo primordial no período de planejamento das atividades de confinamento (PEREIRA, 2019).

Cardoso et al. (2014) avaliaram o desempenho e a viabilidade econômica na terminação de novilhos e novilhas em sistema de confinamento, sem utilização de

volumoso, com grão inteiro de milho e observaram que os machos obtiveram ganhos de peso similar as fêmeas (1,08 a 0,94 kg/animal/dia, respectivamente), porém, as fêmeas apresentaram melhor conversão alimentar que os machos (5,46 a 8,45 kg de MS/ kg GMD). Tal fato é explicado pela diferença de peso e idade dos animais no início do período experimental, sendo que os machos estavam com idade de 30 meses e peso inicial de 411 kg, enquanto as fêmeas, 24 meses, com peso inicial de 274 kg. Todavia, em relação à viabilidade econômica, ambos os tratamentos apresentaram rentabilidade favoráveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as principais estratégias utilizadas para melhorar a eficiência e o desempenho animal está o uso do concentrado nas dietas, já que o mesmo proporciona redução da idade ao abate, haja visto, que, os grãos são componentes nas dietas de alto concentrado, levando em consideração tal fato, estudos buscam avaliar a melhor forma de processamento e introdução dos mesmos na alimentação dos bovinos.

A Utilização do milho na dieta de bovinos em fase de terminação apresenta benefícios em variadas formas nos estudos abordados no presente trabalho, tendo em vista a diversidade de opções de processamento desse grão. O milho reidratado, portanto, na pesquisa realizada se destaca por proporcionar uma maior digestibilidade fazendo com que o bovino tenha mais facilidade em alcançar o amido, assim propiciando maior acesso aos principais nutrientes que grão tem para oferecer.

Quando alimentados com grão inteiro em dietas com milho seco ou reidratado, os bovinos tiveram seu desempenho alterado, principalmente no processamento reidratado, pois, permitiu maior eficiência alimentar aos animais, pois o processo de hidratação pode ter possibilitado maior acesso aos nutrientes do milho assim como melhor digestibilidade.

O fornecimento do milho moído também se apresenta como opção, pois, promove maiores ganhos de peso tanto no pasto quanto no confinamento. Entretanto, o fornecimento do milho moído, é recomendado apenas no pasto, haja visto que embora o processamento encareça o valor do concentrado, esse tipo de processamento entrega um desempenho adicional ao qual justifica fornecer milho moído por melhorar a receita líquida e conseqüentemente a rentabilidade.

Em comparação utilizando milho inteiro e milho moído, o milho moído apresenta uma superioridade considerável que é reflexo do maior ganho médio diário, no qual o bovino consegue obter uma melhor conversão alimentar devido ao processamento que o milho foi submetido.

Ao avaliar a o comportamento ingestivo de bovinos terminados em confinamento com dieta de alto grão, utilizando como base culturas como: arroz, aveia e milho, pode se observar que os animais alimentados com grão de milho apresentam maior tempo de ócio, fator importante na produção, pois é uma situação em que o animal não apresenta gasto energético e com isso adquire um considerável aumento no ganho de peso, além disso devido aos ganhos o animal irá fazer menos refeições diárias.



Observando os dados obtidos no presente trabalho, evidencia-se que, a utilização do milho como componente na alimentação de bovinos, promove vantajosos resultados, otimizando o tempo e aumentando os lucros. Entretanto, devido as suas variados formas de processamento, ainda se faz necessário a elaboração de estudos que tenham por objetivo buscar uma maior abrangência sobre essas formas de processamento e como cada uma delas pode influenciar positiva ou negativamente na alimentação dos bovinos, para assim proporcionar uma maior segurança aos produtores no momento da escolha de qual tipo de dieta optar para seu rebanho.

A realização de experimentos, utilizando as principais formas de processamento do milho, também pode ser um importante fator, pois demonstrará na prática as principais características que cada uma destas formas apresenta, podendo ser determinante na produção, trazendo conhecimento e auxiliando o produtor na busca por uma maior rentabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Beef Report Perfil da Pecuária no Brasil**. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. São Paulo. 2019.
- ABIEC. **Beef Report Perfil da Pecuária no Brasil**. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. São Paulo. 2020.
- ARGENTA, F. M. et al. **Grãos inteiros de milho, aveia branca ou arroz com casca na terminação de bovinos confinados desempenho e comportamento ingestivo**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2015.
- ARGENTA, F. M. et al. Padrões comportamentais de bovinos confinados com grãos de milho, aveia branca ou arroz com casca. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.
- ARRIGONI, M. D. B. et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia** 20:539-551. 2013.
- ASSIS, H. G. Terminação de bovinos de corte a pasto em diferentes níveis de suplementação. **Zootecnia Puc Goiás**, 2020.
- ANDRADE, A. T. et al. Diferentes suplementos na terminação de bovinos nelore em pastagem diferida de *Brachiaria Decumbens* no período da seca. **Boletim de Industria Animal. Nova Odessa [online]**; Volume 72, n 2, 91-101. 2015.
- BACH A, CALSAMIGLIA S & STERN M D. **Nitrogen metabolism in the rumen**. **Journal of Dairy Science**, 88: 9 – 21. 2005.
- BARCELLOS, J. O. J. et al. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. **Ciclo de atualização em medicina veterinária**, v. 11, p. 13-30, 2004.
- BRÁULIO, R. C. et al. Comportamento ingestivo de bovinos holandeses x zebu alimentados com diferentes formas físicas do milho e uréia. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 11, p. 1-8, 2019.
- BOIN, C. Alguns dados sobre exigências de energia e de proteína de zebuínos. **Simpósio Internacional Sobre Exigências Nutricionais de Ruminantes** 1, 457-466, 1995.
- CARDOSO, E. O. et al. Influência do sexo no desempenho, característica de carcaça e Viabilidade econômica de bovinos alimentados com dieta de alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4Supl., p. 2643-2654. 2014.
- CARVALHO, T. B.; ZEN, S. D. A Cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: Evolução e Tendências. **Revista iPecege**, p. 85–99, 2017.
- CEZAR, I. M. et al. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande: **Embrapa, [online]**; Documentos, n. 151. 2005.
- DETMANN, E. et al. Ureia em suplementos proteico-energéticos para bovinos de corte durante o período da seca: características nutricionais e ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.1-54. Abril, 2009.
- EUCLIDES FILHO, Kepler. Bovinocultura de corte no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 4, p. 121-128, 2007.

- FILHO, Gilson de Oliveira Mendes. **Sistemas de alimentação na terminação de bovinos**. Tese de Doutorado. Fundação Universidade Federal do Tocantins, v,1 p, 149. 2016.
- FERRARI, A. C. **Qualidade da carne de bovinos recriados em pastagens associada a suplementação e terminação a pasto ou no confinamento** (Dissertação). Jaboticabal – SP: UNESP - Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; 2016.
- FAO. The state of food and agriculture. **Rome: FAO**, 2009.
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An exemple from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.
- FOX DG & BLACK JR. A system for predicting body composition and performance of growing cattle. **Journal of Animal Science**, 58: 725-739. 1984.
- GODOI, Leticia Artuzo. **Avaliação nutricional em bovinos Nelore alimentados com dietas contendo alta concentração de amido**. Universidade Federal de Viçosa. 2017.
- HADDAD, C. M; ALVES, F. V. Novos conceitos e tecnologias na suplementação mineral de bovinos. In: **I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal**. 2006.
- IBGE, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2018.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, **Produção Pecuária Municipal 2019**. Rio de Janeiro, v.47, p.1-8, 2020.
- KARGES, K.K. et al. Efeitos de proteínas na suplementação animal. **Jornal da ciência animal**, Pittsburgh, v. 70, n. 7, p. 1957-1964, 1992.
- KOZLOSKI, G. V. Bioquímica dos ruminantes. Santa Maria: **Ed. da UFSM**, 2017.
- LAZZARINI NETO, S. Estratégias para a Entressafra – Lucrando com a Pecuária. **Aprenda Fácil Editora**, Viçosa – MG, V. 7, Ed. 2. 146 p., Minas Gerais, 2000.
- LANNA, D. P. D; ALMEIDA, R. A terminação de bovinos em confinamento. **Visão Agrícola** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq). N. 3. Janeiro – junho de 2005.
- LIMA, B. S. **Suplementação de alto consumo na terminação de tourinhos nelore em pastagem de B. brizantha cv. marandu** (Dissertação). Jaboticabal - SP: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinária; 2014.
- MACHADO, P. A. S. et al. Parâmetros nutricionais e produtivos em bovinos de corte a pasto alimentados com diferentes quantidades de suplementos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1303-1312, outubro 2011.
- MARINO, C. T; DE MEDEIROS, S. R. Minerais e vitaminas na nutrição de bovinos de corte. **Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2015.
- MEDEIROS, S. R; GOMES, R. C. Demandas tecnológicas dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil – Nutrição Animal. **Embrapa Gado de Corte**. Documentos 218. Brasília, DF. p. 1-20, 2016.

MEZZADRI, F. P. GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ: SEAB/DERAL/ DCA. **Cenário Atual da Pecuária de Corte: Aspectos do Brasil com Foco no Estado do Paraná.** 2007.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. D. B. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *J. Anim. Sci. Champagnat*. 87, p. 3427–3439, 2009.

MISSIO R. L. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2010; 39(7):1571-1578.

MOURA, A.M.; FREITAS, H.P.; MENDES, I.A.P. et al. Processamento do milho para vacas leiteiras em pastejo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 66, p.1813-1821, 2014.

NAGAJARA, T. G.; Titgemeyer, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current, microbiological and nutritional outlook. *Journal of Dairy Science*, 90:17-38, 2007.

NICODEMO, M, L, F. Cálculo de misturas minerais para bovinos. **Embrapa gado de corte**, Campo Grande, v.3, p.7-25, 2001.

OAIGEN, R. P, et al. Competitividade inter-regional de sistemas de produção de bovinocultura de corte. *Ciência Rural*, v. 43, n. 8, p. 1489–1495, ago. 2013.

OWENS FN, Gill DR, Secrist DS & Coleman SW (1995) Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 73: 3152-3172.

PAULINO, Mário Fonseca et al. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, p. 93-144, 2004.

PAULINO, M.F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. In: **Simpósio de Produção de Gado de Corte**, 1., 2001, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p.137-156.

PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

PARENTE, R. R. P. **Confinamento e semiconfinamento de novilhas alimentadas com dietas contendo milho inteiro ou moído.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Tocantins. 2019.

PEREIRA, Lucas Braido et al. **Terminação de bovinos alimentados com grão de milho e / ou aveia branca, sem volumoso.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria. 2019

PIRES, T. J. S. **Alternativas para a terminação de bovinos em pastejo em relação ao confinamento.** Universidade Federal do Tocantins, 2021.

RODRIGUES, W. C. et al. Metodologia científica. **Faetec/IST**. Paracambi, p. 2-20, 2007.

SANTOS, N. S. **Silagem de Grão de Milho Reidratado para Bovinos Confinados.** Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2018.

Simpósio Internacional Sobre Exigências Nutricionais de Ruminantes, v,1 **Viçosa Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.457-466. 1995.

SOUSA, F. N. R. et al. Desempenho de Bovinos Confinados Alimentados com Dieta de Milho Grão Inteiro in Natura ou Reidratado. **28º Congresso de Zootecnia**, Goiânia-GO, 2018.

VALADARES FILHO, S. C; CHIZZOTTI, M. L; PAULINO, P. V. R. **Exigências nutricionais de bovinos de corte no Brasil: desafios**. Ceres, v. 56, n. 4, 2015.