

DIETA DE ALTO GRÃO PARA RUMINANTES DE CONFINAMENTO

Joab Siqueira de Souza¹; Amanda Rodrigues Costa¹; Debora Cristiane Nogueira²; Jailson Vieira Aguiar³; Cássia Maria de Paula Garcia^{4*}

¹ Graduando em Agronomia – Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS; ² Engenheira Agrônoma, Doutora em Sistemas de Produção – UNESP, docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS; ³ Doutor e mestre em Agronomia (Produção Vegetal) – UNESP, ⁴ Doutora em Zootecnia (Nutrição e Produção Animal) – UNESP

*autor correspondente: cassiagarc@gmail.com

RESUMO

Os grãos de cereais desempenham um papel vital na dieta dos ruminantes, quando os alimentos são bem balanceados, fornecem nutrientes necessários para sustentar a produção. O amido é a principal fonte de energia para ruminantes, assim, determinar sua digestibilidade e seu aproveitamento são itens essenciais que contribuem para o alto valor nutricional dos grãos. Diversos métodos de processamento, como mecânico ou térmico, têm sido estudados para aprimorar a digestibilidade. Assim sendo, esta revisão tem como objetivo abordar a importância do processamento de grãos e o manejo nutricional de bovinos confinados em dieta de alto grão. O trabalho em questão foi desenvolvido a partir de consulta de materiais já elaborados constituídos de artigos científicos, livros e sites de pesquisa, conforme feita análise de conteúdo. É fundamental a importância de uma transição cuidadosa para a dieta de alto grão de bovinos, levando em consideração a adaptação metabólica dos animais. A mudança gradual e monitoramento contínuo são requisitos essenciais para mitigar os riscos potenciais, como distúrbios metabólicos, incluindo a acidose ruminal. Ao formular a dieta de alto grão, é necessário realizar um cuidadoso balanceamento dos nutrientes, incluindo carboidratos não fibrosos, proteínas, vitaminas e minerais, a fim de promover a saúde e o bem-estar dos animais. A dieta de alto grão se apresenta como uma estratégia promissora para otimizar a eficiência produtiva dos ruminantes em sistemas de confinamento.

PALAVRAS-CHAVE: cereais; nutrição; rúmen; digestibilidade.

1 INTRODUÇÃO

A cada ano a pecuária brasileira ganha mais espaço e força tanto no mercado nacional como no exterior (ABIEC, 2015). A utilização de dietas de alto grão, além de maior densidade energética, visa facilitar o manejo diário do fornecimento de alimentos, transportes, redução de mão de obra e ainda possibilitam a realização de um menor número de tratamentos (BULLE et al., 1999).

O Brasil apresenta o segundo

maior rebanho de bovinos do mundo, perdendo apenas para Índia, país que não produz os bovinos de forma comercial, o que aumenta o destaque do Brasil a nível mundial. O Brasil se tornou o segundo maior produtor e o maior exportador de carne bovina do mercado mundial, dessa forma o número de confinamentos teve crescimento expressivo nos últimos anos (RAUPP e FUGANTI, 2014).

A alta produção nacional de grãos e de seus resíduos deu suporte a esse

incremento de maneira econômica, visto que nas principais regiões produtoras do país o custo por unidade de energia é menor para os grãos, favorecendo o uso de dietas mais concentradas. Além disso, quando minimizada ou excluída a manipulação de forragens, obtém-se melhor eficiência operacional nas etapas de mistura e distribuição da dieta, o que estimula a minimização de seu uso em dietas de confinamento de maior porte (PAULINO et al., 2010).

No Brasil, o confinamento representa uma técnica de modernização da pecuária de corte que melhora os índices zootécnicos e desempenho de produção, além de ter como objetivo e desafio, ofertar um produto de qualidade elevada (PEDREIRA; PRIMAVESI, 2011).

Esta revisão tem como objetivo abordar a importância do processamento de grãos e o manejo nutricional de bovinos confinados em dieta de alto grão.

O trabalho em questão foi desenvolvido a partir de consulta de materiais já elaborados constituídos de artigos científicos, livros e sites de pesquisa, conforme feita análise de conteúdo.

2 CONFINAMENTO NO BRASIL

Historicamente, a pecuária brasileira tem sido fundamentada na prática de engordar animais de corte em sistemas extensivos de pastagem. Embora seja reconhecido o potencial da produção, a necessidade de aumentar a produtividade e mitigar os efeitos negativos decorrentes da sazonalidade das forragens, impulsiona os produtores a adotarem novas abordagens e técnicas de manejo. Nesse contexto, destaca-se o emprego do confinamento como uma alternativa versátil, capaz de se adaptar aos requisitos zootécnicos e às condições regionais específicas em que a atividade da pecuária é realizada (PAULINO, 1999; SIQUEIRA et al., 1999).

Os animais criados em sistema de

pastagem requerem um período prolongado para atingir o peso e gordura adequados ao momento do abate (LUCHIARI, 1998). Nesse contexto, é comum que esses animais sejam abatidos em uma idade mais avançada, o que acaba por impactar negativamente a qualidade da carne, assim, o confinamento surge como uma prática que se destaca como um sistema intensivo de produção animal, visa obter quantidade e qualidade, não deixa de lado os aspectos sanitários, nutricionais e comportamentais dos animais. O sistema de confinamento consiste na criação de bovinos em áreas delimitadas, como piquetes ou currais, onde os animais são mantidos restritos. Nesse sistema, a alimentação e a água são fornecidas de forma controlada por meio de cochos (DIAS, 2011).

Os bovinos no sistema de confinamento apresentam uma série de benefícios. Dentre os quais, inclui-se maior capacidade de bovinos no pasto e produção mais rápida. O confinamento também oferece a vantagem de reduzir os custos relacionados à alimentação, pois permite um maior controle sobre a dieta dos animais. Além disso, o peso de abate dos bovinos terminados em confinamento tende a ser maior, o que resulta em uma melhor eficiência no transporte e processamento nas indústrias frigoríficas. Esses fatores contribuem para a redução dos custos de produção nas etapas de abate e desossa. Portanto, a terminação de bovinos em confinamento se mostra uma estratégia promissora para otimizar a produção e melhorar a eficiência econômica da indústria pecuária (ALMEIDA et al., 2010).

Animais cujo peso seja inferior a 330 kg são inviáveis para a prática de confinamento, uma vez que requerem um período consideravelmente prolongado para atingir o peso mínimo exigido pelos frigoríficos, com peso estabelecido em aproximadamente 600 kg de peso corporal (EZEQUIEL et al., 2006).

Os grãos desempenham um papel

primordial como fonte energética nas dietas destinadas ao confinamento de bovinos. Tal escolha se deve ao elevado teor de energia proporcionado pelos grãos, ao qual resultam em ganhos de peso acelerado, aprimoramento da qualidade da carcaça, aumento da eficiência na conversão alimentar e, conseqüentemente, torna o confinamento uma prática lucrativa (BARROS, (2015).

3 IMPORTÂNCIA DOS CARBOIDRATOS FIBROSOS NA DIETA DOS RUMINANTES E SEU IMPACTO NA DIGESTÃO DAS FIBRAS

Os carboidratos presentes na parede celular das plantas podem ser agrupados em diferentes categorias, levando em consideração sua função específica. Esses carboidratos podem ser classificados em duas categorias principais: carboidratos estruturais e carboidratos não estruturais. Além disso, do ponto de vista nutricional, é possível classificá-los como carboidratos fibrosos e carboidratos não fibrosos (OLIVEIRA et al., 2016).

A necessidade de incluir uma quantidade mínima de fibras na dieta dos ruminantes, de forma a estimular adequadamente a mastigação. Esse estímulo é crucial para manter o fluxo salivar e criar um ambiente ruminal favorável ao crescimento dos microrganismos responsáveis pela digestão de carboidratos fibrosos. Além disso, essa condição contribui para manter um pH ruminal adequado, reduzindo os riscos de distúrbios metabólicos (BERCHIELLI et al., 2006).

Os carboidratos não fibrosos englobam diferentes tipos de carboidratos presentes nas células, como glicose e frutose, além dos carboidratos armazenados nas plantas, como amido, sacarose e frutanas. O amido, em particular, é o principal carboidrato utilizado para armazenamento na maioria dos grãos e se divide em duas moléculas principais, amilose e amilopectina. Quando fermentado no rúmen, tem uma taxa elevada de

fermentação, o que resulta na produção de ácido láctico e na redução do pH ruminal. Isso pode afetar a degradação das fibras (MEDEIROS; MARINHO, 2015; TEIXEIRA; ANDRADE, s/d). A Figura 1 mostra a mistura de grãos de milho inteiro com *pellets*.

Figura 1. Mistura de grãos de milho inteiro e *pellets*.



Fonte: Adaptado de Vaccinar nutrição animal, 2023.

A busca por alternativas que visem avaliar a qualidade nutricional de alimentos e as dietas dos animais, com o objetivo de obter estimativas exatas da disponibilidade de nutrientes e ao mesmo tempo reduzir os gastos e a carga de trabalho nos procedimentos laboratoriais, é um desafio constante para os pesquisadores no campo da nutrição animal (LOURENÇO, 2010).

Existem diferentes métodos de análise de alimentos disponíveis, no entanto, é fundamental considerar critérios específicos ao escolher a metodologia adequada para aplicação, como a disponibilidade de recursos financeiros e operacionais, a viabilidade de implementação da técnica e a busca por resultados mais precisos (BERCHIELLI et al., 2001). A questão crucial de excelente importância vai residir na seleção do método de análise mais adequado dentre as múltiplas opções disponíveis. Para

garantir a escolha certa, é essencial possuir conhecimento aprofundado sobre os aspectos práticos das técnicas, bem como compreender os princípios teóricos subjacentes a cada uma delas. Além disso, é imprescindível estar familiarizado com as condições nas quais cada método demonstra confiabilidade, tais como identificar possíveis interferências que possam influenciar os resultados obtidos (JEFFREY, 2002).

3.1 O papel da fibra na nutrição e digestão dos animais ruminantes

A fibra é um componente fundamental para a formação da parede celular das plantas, como celulose, hemicelulose e lignina, além disso, desempenha um excelente papel na alimentação dos ruminantes (BIANCHINI et al., 2007).

A capacidade dos ruminantes de utilizar eficientemente os carboidratos fibrosos como fonte de energia e os compostos nitrogenados não proteicos como fonte de proteína é resultado de adaptações anatômicas e de uma relação simbiótica especial com microrganismos (BERCHIELLI et al., 2011). O trato digestivo dos ruminantes é composto por quatro câmaras distintas: rúmen, retículo, omaso e abomaso. As três primeiras câmaras, conhecidas como pré-estômagos, possuem um revestimento de epitélio pavimentoso estratificado. A camada superior, queratinizada, atua como uma proteção contra a ingestão áspera e fibrosa, enquanto as camadas mais profundas são responsáveis pelo metabolismo dos ácidos graxos voláteis. Além disso, esse tipo de epitélio não possui glândulas secretoras (BERCHIELLE et al., 2006).

A fermentação pré-gástrica é um processo crucial nos ruminantes, permite que eles obtenham o máximo benefício dos produtos da fermentação, possibilitando sua sobrevivência em diferentes ambientes (BERCHIELLI et al., 2011; VAN SOEST, 1994). No rúmen, uma comunidade complexa de bactérias,

fungos e protozoários são responsáveis pela digestão dos componentes da parede celular das plantas, desempenhando um papel vital na eficiência da utilização da fibra na dieta desses animais (BERCHIELLI et al., 2011).

3.2 Fermentação ruminal e o desenvolvimento de desordens metabólicas em bovinos

A utilização de dietas com pouca ou nenhuma forragem tem suas vantagens, mas também traz consigo riscos e desafios. Essas dietas são consideradas arriscadas, pois aumentam a suscetibilidade dos animais a problemas metabólicos, especialmente quando o manejo nutricional é inadequado. Portanto, é necessário um período de adaptação cautelosa, com um acompanhamento rigoroso, respeitando as quantidades e horários de alimentação, além de supervisionar regularmente o consumo, o comportamento e qualidade das fezes. Isso permitirá identificar antecipadamente qualquer problema que possa comprometer a eficácia da estratégia nutricional adotada (PAULINO et al., 2013).

A ocorrência dessas desordens metabólicas pode ser explicada pelo fato de que a maioria dos bovinos terminados em confinamentos no Brasil provém de sistemas de pastejo. A transição desses animais do pasto para o confinamento causa grandes mudanças na população de microrganismos presentes no trato gastrointestinal. Isso ocorre devido à introdução de alimentos com alto teor de carboidratos não fibrosos e que são fermentados rapidamente no rúmen. Mudanças assim podem levar ao desenvolvimento de desordens metabólicas (FERNANDES et al., 2011).

As dietas utilizadas em sistemas de confinamento de bovinos apresentam composições com elevado teor de alimentos concentrados. No entanto, essas formulações representam um desafio do ponto de vista nutricional e da saúde dos animais, demandando cuidados

específicos tanto na sua elaboração quanto no manejo alimentar. Esse desafio é particularmente relevante quando se trata de bovinos da raça zebu, conhecidos por sua maior sensibilidade a dietas com altos teores de concentrado. Conseqüentemente, a saúde dos animais confinados pode ser comprometida, resultando em distúrbios metabólicos ou problemas digestivos que afetam o desempenho dos animais, reduzindo o retorno econômico da atividade pecuária (GOMES et al., 2015).

Quando se inclui na dieta dos animais alimentos concentrados em forma de grãos, com o propósito de aumentar o consumo de energia e melhorar o seu desempenho. Os grãos são ricos em carboidratos altamente fermentáveis, assim, há um estímulo no crescimento de microrganismos, o que leva a uma maior atividade de fermentação no sistema digestivo dos bovinos. Essa fermentação produz ácidos graxos voláteis de cadeia curta (AGCC) que são importantes para o metabolismo do animal. No entanto, essa fermentação intensificada pode resultar em um desequilíbrio na produção de ácidos graxos voláteis, especialmente o ácido láctico, levando ao desenvolvimento da acidose ruminal, um distúrbio metabólico indesejado em bovinos (PINTO, 2017), que afeta a saúde do animal e pode comprometer o seu bem-estar (SANTOS, 2006).

A acidose ruminal, também conhecida como acidose láctica, é um distúrbio digestivo que pode afetar os ruminantes que não estão adaptados a uma dieta rica em carboidratos solúveis, como os alimentos concentrados. Esse problema ocorre quando há uma fermentação rápida dos carboidratos solúveis, o que resulta em uma redução do pH devido ao aumento da produção de propionato e ao crescimento excessivo de bactérias lácticas no rúmen (NETO et al., 2014).

Outro problema metabólico de origem nutricional é o timpanismo ruminal ou meteorismo ruminal, que é uma

condição em que ocorre a distensão anormal do rúmen e do retículo devido ao acúmulo excessivo de gases resultantes da fermentação ruminal. Esse distúrbio está frequentemente relacionado à incapacidade de eliminar adequadamente os gases produzidos durante a fermentação de carboidratos, especialmente em bovinos alimentados com dietas de alta concentração de grãos (SANTOS, 2011).

3.3 Estratégias de suplementação nutricional para otimizar a adaptação de bovinos ao confinamento

Os bovinos submetidos ao processo de confinamento passam por alterações fisiológicas de suma importância durante o período de adaptação à nova dieta. Essas transformações compreendem a reposição do equilíbrio hídrico corporal, o fortalecimento do sistema imunológico para combater patógenos e a adaptação dos microrganismos presentes no rúmen. Esses processos desempenham um papel fundamental na otimização e no bem-estar dos animais durante todo o período de confinamento (BROWN; MILLEN, 2009).

E imprescindível levar em consideração os procedimentos de adaptação em intervalos excessivamente limitados, aos quais podem propiciar a manifestação de complicações ruminais. Por outro lado, períodos excessivamente prolongados de adaptação podem prejudicar o crescimento diário de peso e a eficiência do confinamento, além de incrementar mais custos associados à produção de cada arroba (TORQUATO, 1983).

A maioria dos profissionais especializados em nutrição animal no Brasil emprega o método de adaptação por meio de múltiplas dietas. Essa abordagem é amplamente adotada devido à existência de competição no cocho, fazendo com que haja variações de consumo, a preferência por esse método se baseia na necessidade de equilibrar a ingestão de nutrientes e garantir um

desempenho adequado dos animais durante o período de confinamento (MILLEN et al., 2009).

Dias et al. (2016) têm se dedicado a explorar a estratégia alimentar de alto grão ser volumoso para animais em sistema de confinamento, com o intuito de aprimorar o ganho de peso individual e proporcionar uma maior padronização na criação desses animais. Nesse contexto, a ideia subjacente à restrição de alimentos volumosos busca simplificar o manejo e reduzir os custos atrelados à produção e armazenamento dos alimentos destinados aos animais.

No Brasil, Mandarinino et al., (2013) analisam distintas dietas para animais zebuínos em confinamento. As conclusões obtidas revelam que a incorporação de silagem de milho como volumoso promove variações no ganho de peso diário, sendo que as dietas concentradas em peletizados demonstram menor eficácia nesse quesito. Porém, vale ressaltar que as características relacionadas ao rendimento de carcaça não demonstram diferenças significativas entre os grupos avaliados.

No que tange à viabilidade da adoção de uma dieta majoritariamente composta por grãos para bovinos da raça Nelore em ambiente de confinamento, constata-se que a inclusão de volumoso em proporção de 15%, aliada à utilização de grãos de milho inteiros e pellets como principais componentes da alimentação, resultou em incremento tanto na eficiência alimentar quanto na lucratividade. Estes resultados se sobressaíram em comparação com outras abordagens alimentares empregadas no estudo em questão (TRAXLER et al., 1995).

4 IMPACTO DA TEXTURA E PROCESSAMENTO DOS GRÃOS DE MILHO NA EFICIÊNCIA ALIMENTAR ANIMAL

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, sendo a segunda cultura mais importante para a agricultura

brasileira (CONAB, 2018). No Brasil, a classificação dos grãos de milho comercializados é primariamente determinada pela sua textura, e são divididos em duas categorias, “duros” e “cristalinos”, que são conhecidos como *flint*. Esta distinção está associada à predominância de endosperma córneo, conferindo-lhes uma aparência vítrea (CORREA et al., 2002). Quanto mais vítreo o grão de milho, menor é sua capacidade de degradar o amido no rúmen. A vitreosidade dos grãos duros é determinada pela proporção do endosperma duro. A digestibilidade do amido é influenciada por diferentes fatores, como o tipo de grão, a quantidade de amilose e amilopectina presentes, e a camada externa proteica que envolve o grânulo de amido (PERES, 2011).

O milho híbrido utilizado no Brasil é menos degradável do que o milho dentado cultivado nos Estados Unidos da América (EUA). No entanto, as produções de milho dentado no Brasil apresentam mais suscetibilidade a pragas e doenças, bem como critérios mais específicos relacionados às condições ideais para armazenamento (TEIXEIRA, 2015).

O intuito de aprimorar a utilização e a eficácia do milho, é a recomendação de estratégias de processamento dos grãos destinados alimentação animal. Este processo visa otimizar a digestibilidade do amido no sistema digestivo dos animais, ao mesmo tempo em que proporciona um aumento no teor energético dos grãos, resultando em uma maior eficiência alimentar (BATALHA, 2015).

4.1 potencializando o consumo energético na dieta

As dietas utilizadas em sistemas de confinamento nos EUA apresentam teores calóricos variando de 2,70-3,45 Mcal EM/kg de MS, com limites superiores de 3,16-3,45 Mcal/kg de MS para otimizar o ganho médio diário (GMD) e a eficiência alimentar (KREHBIEL; CRANSTON; MCCURDY, 2006). Por outro lado, no

contexto brasileiro, as concentrações energéticas variam entre 2,5-2,7 Mcal EM/kg de MS, em grande parte devido à alta proporção de alimentos volumosos na dieta, ao baixo processamento dos grãos e ao baixo teor de extrato etéreo (EE) (ALMEIDA et al., 2010). Já nas explorações de confinamento no Brasil, é comum encontrar proporções relativamente elevadas de alimentos volumosos, situando-se normalmente em uma faixa de 10-30% da matéria seca (MS) (OLIVEIRA; MILLEN, 2014). Em contraste, as dietas utilizadas nos EUA tendem a apresentar, em média, de 8-9% da MS de alimentos volumosos (HALES et al., 2013). A densidade energética da dieta é diretamente afetada pelo processamento dos grãos.

No Brasil, é observada uma inclusão de grãos na dieta dos animais confinados variando entre 51-65% da matéria seca (OLIVEIRA; MILLEN, 2014). Os grãos desempenham um papel fundamental como principais componentes nas dietas e, por esse motivo, são frequentemente submetidos a processamento a fim de aumentar a digestibilidade do amido no rúmen e no trato total, bem como elevar a concentração de energia metabolizável na dieta (PINTO; MILLEN, 2016; KREHBIEL; CRANSTON; MCCURDY, 2006; OWENS et al., 1997).

O processamento dos grãos tem como objetivo otimizar a absorção e aproveitamento dos nutrientes disponíveis (ORSKOV, 1986). Em estudos realizados no Brasil, a maioria dos sistemas de confinamento opta pela utilização da quebra e moagem como o principal método de processamento para grãos, representando uma taxa significativa de 94%. Por outro lado, técnicas menos difundidas, como a floculação e a silagem de grão úmido, têm uma adesão mais restrita, alcançando apenas cerca de 6% dos confinamentos (OLIVEIRA; MILLEN, 2014).

O aumento da disponibilidade de

energia, especialmente do amido, é apontado como o principal propósito do processamento (OWENS et al., 1997). A utilização da silagem de grão úmido pode acarretar um significativo aumento no valor energético da dieta, proporcionando um acréscimo estimado entre 7-12%. Essa técnica, ao promover uma maior concentração de energia disponível para os animais confinados, pode contribuir positivamente para a eficiência alimentar e o desempenho produtivo desses animais em sistemas de produção intensiva (ALMEIDA et al., 2010).

De 5-7% da energia bruta ingerida pelos ruminantes se dissipa sob a forma de metano. No entanto, é relevante ressaltar que, em dietas com elevado teor de grãos, essa perda pode ser reduzida substancialmente, alcançando até 3% do total (HRISTOV et al., 2013).

A manipulação da fermentação ruminal é favorecida através da incorporação de aditivos na dieta (OLIVEIRA; MILLEN, 2014). A adição de aditivos visa promover um ambiente ruminal propício para a maximização do desempenho animal e o aprimoramento da eficiência produtiva no contexto dos sistemas de produção agrícola. Nos sistemas de confinamento brasileiros, os ionóforos despontam como o aditivo mais amplamente adotado, representando cerca de 94% das escolhas. A atuação dos ionóforos no rúmen envolve alterações na composição microbiana, resultando na seleção de bactérias Gram-negativas, responsáveis pela produção de ácido succínico ou fermentadoras de ácido láctico, enquanto inibem o desenvolvimento de bactérias Gram-positivas, produtoras de ácido acético, ácido butírico, ácido láctico e H₂ (MORAIS et al., 2011). Uma estratégia nutricional eficiente para o melhor desempenho na engorda de bovinos é a suplementação com lipídios, o que resulta em um aumento da densidade energética da ração (BASSI et al., 2012; VALINOTE et al., 2005). Essa abordagem tem demonstrado resultados

satisfatórios e é utilizada para alcançar melhores resultados produtivos.

A premissa central da produção agrícola sustentável, a suplementação possibilita a concomitante maximização da produção individual e por unidade de área. A otimização da eficiência produtiva dos animais está intrinsecamente relacionada aos efeitos associativos e substitutivos resultantes do consumo de suplemento em relação à forragem disponível (PÖTTER, 2008).

O efeito associativo refere-se ao processo digestivo no rúmen, onde nutrientes de diferentes fontes interagem, influenciando a resposta produtiva dos animais. Esse efeito pode ser positivo, quando a combinação de suplementos e forragens melhora o desempenho animal, ou negativo, quando ocorre redução na eficiência nutricional, principalmente na digestão da fibra. Compreender esse efeito é essencial para planejar dietas balanceadas e otimizar a eficiência produtiva dos animais na produção agrícola sustentável (BENEZ, 2007).

A utilização da suplementação como uma estratégia para melhorar a produção animal requer um conhecimento aprofundado dos efeitos variados que diferentes tipos de suplementos podem ter. É necessário compreender como esses suplementos afetam a ingestão de matéria seca, a digestibilidade da dieta e a taxa de substituição para otimizar o desempenho dos animais e garantir a viabilidade econômica do sistema de produção (BARGO et al., 2003).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental a importância de uma transição cuidadosa para a dieta de alto grão de bovinos, levando em consideração a adaptação metabólica dos animais. A mudança gradual e monitoramento contínuo são requisitos essenciais para mitigar os riscos potenciais, como distúrbios metabólicos, incluindo a acidose ruminal.

Ao formular a dieta de alto grão, é necessário realizar um cuidadoso balanceamento dos nutrientes, incluindo carboidratos não fibrosos, proteínas, vitaminas e minerais, a fim de promover a saúde e o bem-estar dos animais.

A dieta de alto grão se apresenta como uma estratégia promissora para otimizar a eficiência produtiva dos ruminantes em sistemas de confinamento.

REFERÊNCIAS

ABIEC | Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1912 | 14º andar | Conjunto J | São Paulo | SP | CEP 01451000. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/noticia.asp?id=1378#.VhO-0fIViko>>.

ALMEIDA, R. de et al. Fazendas de terminação. In: PIRES, A.V. Bovinocultura de Corte. Piracicaba: FEALQ, v. 1, s/n, p. 187-198, 2010.

BARGO, F. et al. Invited Review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*, v. 86, n.1, p.1-42, 2003.

BASSI, M. S. et al. Grãos de oleaginosas na alimentação de novilhos zebuínos: consumo, digestibilidade e desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, n. 2, p.353-359, 2012.

BARROS, Q. S. O. 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.

BATALHA, C. D. A. Processamento de grãos de milho para vacas leiteiras em pastagem tropical (dissertação).

Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; 2015.

BERCHIELLI, T. T. et al. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep, Cap 1. p.8-11, 2006.

BENEZ, A. L. C. Parâmetros ruminais e consumo voluntário de feno de brachiaria decumbens stapf por bovinos recebendo suplementação protéico-energética. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

BIANCHINI, W. et al. Importância da fibra na nutrição de bovinos. Revista Eletrônica de Veterinária, v. 8, n. 3, p.1-14, 2007.

BULLE, M. L. M. et al. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado: desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n.10, p. 306, 1999.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos. SAFRA 2017/18. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>.

CORREA, C. E. S. et al. Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. Journal of Dairy Science, v. 85, n. 11, p. 3008-3012, 2002.

DIAS, A. Técnica Aplicada para o Confinamento de Bovinos. 2011. P.38 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, Escola de Medicina Veterinária, Brasília, 2011.

DIAS, A. M. et al. Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta alto grão. Revista Brasileira de Saúde e Produção

Animal, v. 17, n. 1, p. 45-54, 2016.

EZEQUIEL, J. M. B. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. Revista Brasileira Zootecnia, v. 35, n. 5, p. 2050 - 2057, 2006.

FERNANDES, J. J. R. et al. Manejo nutricional na adaptação de bovinos de corte em confinamento. Veterinária e Zootecnia, v. 18, n. 4 (sup. 3), dez. 2011: IX Congresso Brasileiro Buiatria. 04 a 07 de outubro de 2011. Goiânia - Goiás, Brasil. 182, 2011.

HALES, K. E. et al. Effects of roughage concentration in dry-rolled corn-based diets containing wet distillers grains with solubles on performance and carcass characteristics of finishing beef steers. Journal of Animal Science, v. 91, n. 7, p. 3315–3321, 2013.

JEFFREY, G. H. et al. Análise química quantitativa. 6. ed. São Paulo: LTC, p. 2, 2002.

KREHBIEL, C. R.; CRANSTON, J. J.; MCCURDY, M. P. An upper limit for caloric density of finishing diets. Journal of Animal Science, v. 84, n. 13 (suplemento), p. 34-E49, 2006.

LADEIRA, M. M. et al. Fatty acid profile, color and lipid oxidation of meat from young bulls fed ground soybean or rumen protected fat with or without monensin. Meat Science, v. 96, n. 1, p. 597-605, 2014.

LOURENÇO, M. S. N. Estudo comparativo de metodologias aplicadas em análises de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido com gerenciamento de resíduos químicos. 2010. 117 p., Tese (Doutorado em Zootecnia), à Faculdade de Ciências Agrárias e

Veterinárias (Unesp), Jaboticabal, 2010.

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

MEDEIROS, S. R.; MARINHO, C. T.; Aditivos alimentares na nutrição de bovinos de corte. *Nutrição de bovinos de corte: Fundamentos e aplicações [online]*. Campo Grande - MS: EMBRAPA, cap 4. p. 51, 2015.

MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. Aditivos. In: Berchielli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. (2Eds.) *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: FUNEP, p.565-597, 2011.

NETO, J. A. S. et al. Distúrbios metabólicos em ruminantes – Uma Revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*. v. 8, n. 4, p. 157-186, 2014.

OLIVEIRA, C. de; JACOMETO, M.C. A importância do planejamento financeiro nas micro e pequenas empresas de Lucas do Rio Verde - MT. *Linha de Pesquisa: 2ª Desenvolvimento Socioeconômico e Sustentabilidade*, p. 280. 2016

OLIVEIRA, C. A.; MILLEN, D. D., Survey of the nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. *Animal Feed Science and Technology*, v. 197, s/n, p. 64-75, 2014.

OWENS, F. N. et al. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. *Journal of Animal Science*, v. 75, n. 3, p. 868-879, 1997.

PAULINO, P. V. R. et al. Dietas sem forragem para terminação de animais

ruminantes. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 15, n. 2, p. 161-172, 2014.

PAULINO, M. F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. *Simpósio Goiano sobre Produção de Bovinos de Corte*, v. 1, s/n, p. 95-104, 1999.

PEDREIRA, M. S.; PRIMAVESI, O. Aspectos ambientais na bovinocultura. In: Telma Terezinha Berchielli; Simone Gisele de Oliveira; Alexandre Vaz Pires. (Org.). *Nutrição de ruminantes*. 2ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, p. 521-535, 2011.

PEIXOTO, A. M. et al. *Confinamento de Bovinos Leiteiros*. Piracicaba: FEALQ, 284 p., 1993.

PERES, M. S. *Processamento de grãos de milho do tipo flint ou duro e adequação protéica em rações para bovinos em terminação – desempenho animal e digestibilidade do amido (dissertação)*. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; 2011.

PINTO, A. C. J.; MILLEN, D. D. Situação atual da engorda de bovinos em confinamento e modelos nutricionais em uso. In: Sebastião de Campos Valadares Filho et al. (Org.). *Simpósio de Produção de Gado de Corte (X Simcorte)*. 1ed. Viçosa/MG: UFV, v. 1, p. 103-120, 2016.

PÖTTER, L. *Uso de suplementos em pastagem cultivada de inverno para bezerras de corte*. 2008. 128 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

RAUPP, F. M., FUNGANTI, E. N. Gerenciamento de custos na pecuária de corte: Um comparativo entre a engorda de bovinos em pastagem e em confinamento. *Custos e Agronegócio on line*, v. 10, n. 3, p. 282-316, 2014.

SANTOS, J. E. P. Distúrbios metabólicos. In: Nutrição de ruminantes: Jaboticabal: Funep, cap. 15. p. 461, 2006.

SIQUEIRA, G. B. et al. Utilização do resíduo de maracujá e silagens de híbridos de milho, na terminação de bovinos de corte em confinamento. Acta Scientiarum. v. 21, n. 1, p. 749-753, 1999.

TEIXEIRA, R. B. Dieta de alto grão com milho em confinamento de bovinos. Sete Lagoas: Universidade Federal De São João Del Rei; 2015.

TRAXLER, M. J. et al. Influence of

roughage and grain processing in high-concentrate diets on the performance of long-fed Holstein steers. Journal of Animal Science, Champaign, v. 73, n. 7, p. 1888-1900, 1995.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. Publishing Associates/Cornell University Press, p. 476, 1994.

VALINOTE, A. C. et al. Fontes de lipídeos e monensina na alimentação de novilhos Nelore e sua relação com a população de protozoários ciliados do rúmen. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 4, p. 1418-1423, 2005.