UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

SUBSTITUIÇÃO DE MOSENSINA SÓDICA POR LEVEDURAS EM DIETAS DE ALTO CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM CONFINAMENTO

Acadêmica: Thays Conrado Cerutti

Aquidauana-MS
Julho/2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

SUBSTITUIÇÃO DE MONENSINA SÓDICA POR LEVEDURAS EM DIETAS DE ALTO CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM CONFINAMENTO

Acadêmica: Thays Conrado Cerutti
Orientador: Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes

Dissertação apresentada a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, como requisito a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.
Área de Concentração: Produção Animal no Cerrado-Pantanal.

Aquidauana-MS
Julho/2026

FICHA CATALOGRÁFICA

C412s Cerutti, Thays Conrado

Substituição de monensina sódica por leveduras em dietas de alto concentrado na terminação de bovinos em confinamento / Thays Conrado Cerutti – Aquidauana, MS: UEMS, 2026.

62 p.

Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes.

1. Aditivos. 2. Comportamento ingestivo. 3. Consumo de matéria seca. 4. Desempenho animal. I. Fernandes, Henrique Jorge. II. Título.

CDD 23. ed. - 636.213

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Susy dos Santos Pereira CRB1°1783

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL

THAYS CONRADO CERUTTI

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, como requisito para obtenção do grau de Mestra em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 30/07/2026.

gov.br
Documento assinado digitalmente
JARBAS MIGUEL DA SILVA JUNIOR
Data: 09/10/2026 15:19:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Dr. Jarbas Miguel da Silva Júnior (Coorientador)

_____
Dr. Dalton Mendes de Oliveira, UEMS
(participação via videoconferência)

_____
Dr. Aylpy Renan Dutra Santos, IFSC
(participação via videoconferência)

UEMS Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

“Aos meus Pais, Pedro Cerutti e Jane Cerutti, minha irmã, Thaynara Cerutti,
E à Espiritualidade que nunca me deixou faltar a Fé…”

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A realização desta Dissertação só foi possível graças ao apoio, incentivo e presença de diversas pessoas e forças que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta jornada.

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Henrique Jorge Fernandes pela orientação dedicada, paciência e confiança. Sua experiência, críticas construtivas e incentivo constante foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à equipe da Agropecuária CEDRON LTDA., em Anastácio-MS, à Empresa Nutriforte Rações, ao Zootecnista Nelson Guimarães Dantas Canuto, pelo apoio logístico, disponibilização das instalações e cuidado com os animais, sem os quais este estudo não seria viável.

Registro minha gratidão aos colegas de laboratório, em especial ao meu amigo Gustavo Ruivo Salmazzo, pelo companheirismo, trocas de conhecimento e incentivo e aos amigos do grupo Ruminantes-MS, que tornaram a trajetória acadêmica mais leve e enriquecedora.

Aos meus amigos mais próximos, especialmente a Aline Dutra Chaparro, agradeço pelas palavras de apoio, motivação e momentos de descontração, que ajudaram a equilibrar as demandas do trabalho com o bem-estar pessoal.

De forma especial, agradeço à minha família, pelo amor incondicional, compreensão e estímulo constante. Vocês foram meu alicerce, oferecendo força e confiança em todos os momentos desta trajetória.

Sou profundamente grata também à espiritualidade, aos guias que me conduziram e me sustentaram nos momentos de desafio, proporcionando serenidade, fé e determinação para seguir adiante e concluir esta dissertação.

Por fim, agradeço às instituições UEMS e FUNDECT, ao programa de bolsas de auxílio a alunos de pós-graduação (PIBAP), que possibilitaram a realização desta pesquisa, contribuindo para o avanço do conhecimento científico na área de nutrição de bovinos de corte.

A todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização desta Dissertação, meu sincero muito obrigada.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS 01
1.INTRODUÇÃO 01
2.REVISÃO DA LITERATURA 03
2.1Dietas de alto concentrado em confinamentos de bovinos de corte.....03
2.2Aditivos 04
2.3Aditivos Antibióticos Ionóforos 05
2.4Aditivos Probióticos 07
3.OBJETIVOS 09
4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 10
CAPÍTULO II - Levedura em substituição à Monensina sódica promove manutenção do desempenho com aumento no rendimento de carcaça de novilhas confinadas recebendo dietas alto concentrado.....21
1.INTRODUÇÃO 22
2.MATERIAL E MÉTODOS 23
3.RESULTADOS 28
4.DISCUSSÃO 29
5.CONCLUSÃO 35
6.AGRADECIMENTOS..... 35
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....36
CAPÍTULO III – NOTA TÉCNICA: Leveduras podem substituir a Monensina em confinamento com dietas de alto concentrado?.....46
CAPÍTULO IV-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....49
TABELAS 50

RESUMO

Objetivou-se avaliar o uso de levedura como substituto à monensina em dietas de alto concentrado na terminação de novilhas confinadas, por meio da avaliação do consumo, desempenho, comportamento ingestivo, composição fecal, metabolismo e características de carcaça dos animais. O experimento foi conduzido na Agropecuária Cedron Ltda., localizada no município de Anastácio-MS, Brasil, entre outubro de 2023 e janeiro de 2024, totalizando 86 dias, sendo 21 dias de adaptação e 65 dias de desempenho. Foram utilizadas 40 novilhas cruzadas F1 Angus x Nelore, com idade média de 15 meses e peso corporal inicial médio de 350 kg, distribuídas aleatoriamente em dois tratamentos: dieta contendo monensina sódica ou probiótico à base de leveduras e bactérias (n = 20 por tratamento). O consumo de matéria seca foi determinado diariamente por meio da diferença entre a oferta e as sobras. O comportamento ingestivo foi avaliado em oito dias não consecutivos, durante 12 horas diurnas, com registros a cada cinco minutos. Os pesos corporais, bem como amostras de sangue e fezes, foram coletados ao final dos períodos de adaptação e desempenho; o escore fecal foi avaliado semanalmente, e as características de carcaça foram mensuradas ao final do experimento. Os dados foram analisados por análise de variância, sendo as variáveis comportamentais avaliadas como medidas repetidas no tempo, com comparação de médias pelo teste *t* de Student, adotando-se nível de significância de 5%. A oferta de monensina resultou em maior tempo de ingestão (125 vs. 106 min/dia; P = 0,030) e ruminação deitada (22,0 vs. 10,7 min/dia; P < 0,001), enquanto as novilhas suplementadas com levedura permaneceram mais tempo andando (8,02 vs. 5,76 min/dia; P = 0,023) e em pé em ócio (394 vs. 366 min/dia; P = 0,019), refletindo maior tempo total em ócio (571 vs. 544 min/dia; P = 0,019). O consumo de matéria seca foi superior no tratamento com levedura durante a fase de desempenho (10,03 vs. 9,57 kg/dia; P = 0,021), representando um aumento de 0,46 kg/dia (460 g/dia). Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao pH, escore ou composição fecal (P > 0,05). O ganho médio diário e o peso corporal final não diferiram entre os tratamentos (P > 0,05); entretanto, o rendimento de carcaça quente foi superior no grupo suplementado com probiótico (54,4 vs. 53,0%; P < 0,001). Os resultados mostraram que a suplementação com probiótico pode substituir a monensina sódica, mantendo desempenho, metabolismo e saúde intestinal, além de melhorar a eficiência de conversão em carcaça.

Palavras-chave: Aditivos, Comportamento ingestivo; Consumo de matéria seca; Desempenho animal; Características de carcaça; Rendimento de carcaça.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the use of a yeast-based probiotic as a substitute for monensin in high-concentrate diets for finishing feedlot heifers by assessing feed intake, performance, feeding behavior, fecal composition, metabolism, and carcass traits. The experiment was conducted at Agropecuária Cedron Ltda., located in Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brazil, from October 2023 to January 2024. The trial lasted 86 days, including 21 days of adaptation and 65 days of performance evaluation. Forty F1 Angus × Nellore crossbred heifers, with an average age of 15 months and an initial mean body weight of 350 kg, were randomly assigned to two treatments: a diet supplemented with sodium monensin or a probiotic containing yeasts and bacteria (n = 20 per treatment). Dry matter intake was determined daily based on the difference between feed offered and refusals. Feeding behavior was assessed on eight nonconsecutive days over 12 daytime hours, with observations recorded every five minutes. Body weights and blood and fecal samples were collected at the end of the adaptation and performance periods. Fecal score was evaluated weekly, and carcass traits were measured at the end of the experiment. Data were analyzed by analysis of variance, with behavioral variables assessed as repeated measures over time and means compared using Student's *t*-test at a 5% significance level. Monensin supplementation resulted in longer feeding time (125 vs. 106 min/day; $P = 0.030$) and lying rumination time (22.0 vs. 10.7 min/day; $P < 0.001$). In contrast, yeast-supplemented heifers spent more time walking (8.02 vs. 5.76 min/day; $P = 0.023$), standing idle (394 vs. 366 min/day; $P = 0.019$), and in total idle time (571 vs. 544 min/day; $P = 0.019$). Dry matter intake was higher in the yeast treatment during the performance phase (10.03 vs. 9.57 kg/day; $P = 0.021$), representing an increase of 0.46 kg/day. No differences were observed between treatments for fecal pH, fecal score, or fecal composition ($P > 0.05$). Average daily gain and final body weight did not differ between treatments ($P > 0.05$); however, hot carcass dressing percentage was higher in the probiotic-supplemented group (54.4 vs. 53.0%; $P < 0.001$). These results indicate that probiotic supplementation can replace sodium monensin while maintaining animal performance, metabolic status, and intestinal health, in addition to improving carcass yield.

Keywords: Feedlot Heifers; Sodium Monensin; Probiotics; Yeast; dry Matter intake; Carcass Yield.

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca mundialmente como o maior produtor e exportador de carne bovina, o que é resultado de uma combinação de fatores, como condições climáticas favoráveis às raças dos animais produzidas aqui e seus cruzamentos, disponibilidade de pastagens e avanços tecnológicos na cadeia produtiva (SANTOS, 2023; BRASIL, 2024; EMBRAPA, 2025). Em 2024, o país manteve o maior rebanho comercial do mundo, com cerca de 194 milhões de cabeças, e produziu aproximadamente 11,8 milhões de toneladas de carne bovina, representando quase 15% da produção global (ABIEC, 2025). No mesmo ano, o país exportou 2,89 milhões de toneladas de carne bovina, em 2025, esse desempenho atingiu novo patamar, com 3,50 milhões de toneladas exportadas, sendo os embarques brasileiros distribuídos para mais de 170 mercados internacionais (ABIEC, 2026). Dentre os principais destinos, a União Europeia, que importou cerca de 128,9 mil toneladas de carne bovina brasileira, apesar da expressiva participação de mercados como China e Estados Unidos (ABIEC, 2026). Esses resultados refletem a competitividade e relevância da pecuária de corte no Brasil, destacando a necessidade de adotar práticas nutricionais e tecnológicas que aumentem a eficiência produtiva.

A maior parte dessa produção vem sendo realizada em sistemas extensivos a pasto, conforme dados da (ABIEC, 2026). Embora esse modelo contribua para elevados volumes produtivos, ele está associado a limitações relacionadas à maior idade ao abate e a alta variabilidade na qualidade da carne. Nesse contexto, a intensificação dos sistemas de produção torna-se uma estratégia para atender às exigências de mercado, sendo o confinamento uma das principais medidas adotadas para reduzir a idade ao abate e melhorar o desempenho e a qualidade da carne. Dentro desse sistema há ainda o fornecimento de dietas de alto concentrado, que constitui uma prática consolidada realizada em países com pecuária intensiva, como Estados Unidos e Canadá (MILLEN *et al.,* 2009).

As dietas de alto concentrado, compostas majoritariamente por grãos de cereais (milho, sorgo, cevada) e reduzida proporção de volumosos,

proporcionam maior densidade energética, incremento na taxa de ganho médio diário e melhoria na conversão alimentar (OWENS *et al.,* 1998). No entanto, sua adoção exige um cuidado nutricional extra, uma vez que o excesso de amido rapidamente fermentável no rúmen pode levar a distúrbios metabólicos e sanitários (NAGARAJA & TITGEMEYER, 2007).

Assim, o principal desafio no uso das dietas de alto concentrado é a possibilidade de ocorrência de acidose ruminal**,** que pode ser subclínica ou aguda. Para reduzir esses riscos, aditivos nutricionais são recomendados, para a prevenção de distúrbios metabólicos, além de otimizar a digestibilidade, e a conversão alimentar (PLAIZIER *et al.,* 2008).

Entre os aditivos empregados em sistemas de confinamento com dietas de alto concentrado, os antibióticos do tipo ionóforos como a monensina sódica, desempenharam papel central devido à sua capacidade de modular a fermentação ruminal e aumentar a eficiência energética (RUSSELL & STROBEL, 1989). Além disso, seu uso tem sido associado à redução da incidência de distúrbios metabólicos, como acidose ruminal e abscessos hepáticos, contribuindo para a melhora da saúde do rúmen e do desempenho animal (NAGARAJA & LECHTENBERG, 2007).

Apesar dos benefícios produtivos, o uso contínuo de antibióticos na alimentação animal gera preocupações relacionadas à sua disseminação no ambiente, podendo exercer pressão de seleção sobre microrganismos e favorecer o desenvolvimento e a disseminação da resistência antimicrobiana. Esse processo representa uma preocupação para a saúde pública, uma vez que bactérias resistentes e genes de resistência podem circular entre animais, ambiente e seres humanos, dificultando o tratamento de infecções (WHO, 2017).

A União Europeia, importante referência regulatória internacional, tem adotado normas cada vez mais restritivas ao uso de antimicrobianos na produção animal. A legislação, fortalecida pelos Regulamentos (UE) 2019/4 e 2019/6, em vigor desde 2022, estabelece critérios rigorosos para o uso de medicamentos veterinários e alimentos medicamentosos, impactando diretamente países exportadores de carne bovina.

Diante deste cenário, alternativas naturais têm se destacado em estudos como potenciais substitutos à monensina, incluindo óleos essenciais, extratos vegetais, taninos, saponinas e leveduras. Essas alternativas apresentam

diferentes mecanismos de ação sobre a microbiota ruminal e podem modificar os processos fermentativos, com potencial para alterar a utilização dos nutrientes e o desempenho dos animais (JOUANY; MORGAVI, 2007; FERNANDES *et al.,* 2024).Neste processo, torna-se essencial ampliar o embasamento científico sobre aditivos alternativos disponíveis, como os probióticos, quanto ao seu potencial de substituir a monensina sódica, configurando-se como uma estratégia promissora para sistemas intensivos de produção de carne bovina, além de atender às exigências de consumidores e das legislações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Dietas de alto concentrado em confinamentos de bovinos de corte

O confinamento de bovinos de corte é uma estratégia amplamente utilizada para a intensificação da produção de carne, uma vez que permite maior controle sobre o manejo alimentar, sanitário e ambiental dos animais, além de reduzir o gasto energético associado à atividade de pastejo e favorecer maior previsibilidade do desempenho produtivo. Nesse sistema, a utilização de dietas de alto concentrado constitui uma ferramenta nutricional adicional, capaz de elevar a densidade energética da dieta e potencializar o ganho médio diário e a eficiência alimentar, intensificando ainda mais os resultados produtivos (KRAUSE & OETZEL, 2016).

Essas dietas são caracterizadas pela redução do teor de fibra e maior inclusão de grãos, que possuem elevada energia digestível, o que contribui para uma maior eficiência no aproveitamento alimentar.

Entretanto, o uso excessivo de dietas altamente energéticas aumenta os riscos metabólicos, como a acidose ruminal, exigindo manejo nutricional adequado e a utilização de aditivos alimentares para garantir estabilidade fermentativa e a saúde animal (NAGARAJA & LECHTENBERG, 2007).

Dietas de alto concentrado apresentam elevada proporção de carboidratos não fibrosos, especialmente amido, que são rapidamente fermentados no rúmen e favorecem a produção de propionato. O propionato é absorvido e utilizado pelo fígado como importante precursor da gliconeogênese, contribuindo para o

fornecimento de glicose ao animal e, em condições de adequada disponibilidade energética, para a deposição de gordura, incluindo a gordura intramuscular (marmoreio) (HUNTINGTON, 1997). Além disso, o aumento da proporção de concentrado pode reduzir a produção de metano entérico, pois a fermentação do amido favorece a formação de propionato, que utiliza hidrogênio no rúmen, reduzindo sua disponibilidade para a metanogênese. A menor produção de metano também pode estar associada à redução do pH ruminal e à menor atividade dos microrganismos metanogênicos em dietas com elevada participação de concentrado (GRAINGER; BEAUCHEMIN, 2011).

Essa elevada concentração de amido, especialmente quando compostas por carboidratos de rápida fermentação ruminal, aumentam a taxa de produção de AGVs e favorecem a síntese de ácido láctico por microrganismos lactato-produtores. O acúmulo desse ácido no rúmen promove redução do pH ruminal, podendo resultar em acidose ruminal subaguda, condição caracterizada por valores de pH inferiores a 5,6 (PLAIZIER et al., 2008).

Entre as consequências da acidose ruminal subaguda estão a queda no consumo, redução da digestibilidade, abscessos hepáticos e laminite, causando assim redução no desempenho dos animais (NAGARAJA & LECHTENBERG, 2007). Além disso, a baixa inclusão de fibra fisicamente efetiva em dietas de alto grão compromete a ruminação e a produção de saliva, intensificando o risco desta acidose (GONZÁLEZ *et al.,* 2012).

Para mitigar esses efeitos, recomenda-se o uso de aditivos nutricionais**,** como ionóforos, tamponantes, leveduras ou enzimas, que modulam a fermentação ruminal e promovem maior estabilidade do pH (MCALLISTER *et al.,* 2011).

Quando bem formuladas e associadas a estratégias de manejo adequadas com o uso de aditivos, as dietas de alto concentrado permitem aumento do ganho médio diário (GMD), melhor eficiência da conversão alimentar (CA) e melhoria no rendimento e acabamento de carcaça**.** Do ponto de vista econômico, reduzem o tempo de permanência no confinamento, diminuem custos fixos e maximizam o retorno financeiro por animal (MILLEN *et al.,* 2009).

Assim, nessa perspectiva, o uso de aditivos, desempenha papel essencial na manutenção da estabilidade fermentativa e no equilíbrio ruminal.

2.2 Aditivos

A Instrução Normativa nº 13/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), atualizada pela Instrução Normativa nº 44/2015, define aditivos como substâncias, microrganismos ou produtos formulados que, adicionados intencionalmente aos alimentos, promovem benefícios como a melhora no aproveitamento dos nutrientes, no desempenho zootécnico e na saúde animal (BRASIL, 2004).

Entre os grupos de aditivos disponíveis para uso no Brasil, dois se destacam, os antimicrobianos e os probióticos. Sendo os ionóforos, antibióticos amplamente utilizados por modularem a fermentação ruminal, favorecendo a produção de AGVs mais eficientes, como o propionato (RUSSEL & STROBEL, 1989), além de promoverem o controle de distúrbios metabólicos como a acidose ruminal (NAGARAJA *et al.,*1997).

Já os probióticos como as leveduras vivas e seus derivados têm sido empregadas como aditivos capazes de estabilizar o pH ruminal, estimular o desenvolvimento de microrganismos e favorecer a digestibilidade das fibras (MARDEN *et al.,* 2008), além de melhorar a resposta imunológica e a saúde geral dos animais.

Diante das restrições ao uso de antibióticos como promotores de crescimento, cresce o interesse por alternativas naturais. A escolha do aditivo deve considerar o contexto produtivo, a legislação vigente e a demanda do mercado consumidor, em busca da eficiência produtiva associada a sustentabilidade e segurança alimentar (HOSSAN *et al.,* 2018; ABDEL-WARETH *et al.,* 2025).

2.3 Aditivos Antibióticos Ionóforos

Os ionóforos, como a monensina, a lasalocida e a salinomicina, são moléculas polietéricas produzidas por *Streptomyces* spp. Seu mecanismo de ação baseia-se na capacidade de transportar cátions, como Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e H^+ , através da membrana celular das bactérias (PRESSMAN, 1976; RUSSELL & STROBEL, 1989). Esse transporte desestabiliza principalmente microrganismos gram-positivos, que possuem uma membrana citoplasmática exposta e são mais sensíveis a alterações no equilíbrio iônico e no potencial de

membrana, essenciais para a produção de ATP e manutenção da homeostase celular (RUSSELL & STROBEL, 1989; CALLAWAY *et al.*, 2003). Como consequência, há redução da população de bactérias produtoras de acetato, butirato, lactato e amônia, metabólitos que, em excesso, podem comprometer a estabilidade ruminal e a eficiência alimentar (MCGUFFEY *et al.*, 2001). Ao mesmo tempo, bactérias produtoras de propionato**,** geralmente gram-negativas e mais resistentes à ação dos ionóforos, são favorecidas, aumentando a produção de propionato (MARQUES et al., 2021). Uma vez que propionato atua como principal precursor de glicose, ao mesmo tempo em que diminui a disponibilidade de hidrogênio para metanogênese, resulta na menor produção de metano (APPUHAMY *et al.,* 2013).

Duffield *et al.* (2012) ao analisarem um conjunto de dados a partir de uma meta-análise determinaram que a inclusão de monensina resulta em uma redução média de 3,1% no CMS, e um incremento de 2,5% no GMD, com uma melhora de 6,4% na CA. Esses resultados indicam que a monensina aumenta a eficiência alimentar de forma significativa**,** permitindo que os animais produzam mais peso consumindo ligeiramente menos alimento, o que é considerado um efeito positivo e relevante para a produção em sistemas de confinamento.

Na mesma revisão, Duffield *et al.* (2012) observaram ausência de alterações significativas no rendimento de carcaça, no marmoreio ou na deposição de gordura devido ao uso destes aditivos. Embora o desempenho produtivo seja beneficiado de forma consistente, a monensina não interfere de maneira relevante nas características da carne**,** o que pode ser considerado neutro em termos de qualidade de produto final (LUIS *et al.*, 2015). Estes aditivos possuem ainda uma função anticoccidiana**,** que é particularmente importante em categorias de animais jovens (SILVA *et. al,* 2013).

As vantagens do uso de ionóforos em confinamento de bovinos de corte sobre o desempenho animal são respaldadas por uma extensa literatura científica, que confirma ganhos modestos, mas consistentes tanto no ganho de peso quanto na eficiência alimentar (BATISTA *et al.,* 2025). Embora não provoquem grandes alterações em características de carcaça e apresentem efeito limitado na mitigação de metano, os ionóforos mantêm-se como os aditivos de maior destaque na nutrição de ruminantes em confinamentos com dietas de

alto concentrado (MCGUFFEY *et al.,* 2001; BEAUCHEMIN *et al.,* 2008; DUFFIELD *et al.,* 2012).

Entretanto, apesar dos ionóforos não serem administrados a seres humanos, há preocupação de que a exposição bacteriana a esses aditivos possa favorecer a disseminação de genes de resistência associados a antibióticos de uso clínico (RUSSELL & HOULIHAN, 2003; FREDERIKSEN *et al*., 2024). Bactérias ruminais e microrganismos ambientais, presentes no solo e no manejo de dejetos, podem desenvolver resistência a ionóforos por meio de alterações na membrana celular, mecanismo que frequentemente ocorre em elementos genéticos portadores de genes de resistência a antibióticos de relevância médica (FREDERIKSEN *et al*., 2024). Dessa forma, mesmo que os ionóforos não causem resistência direta a antibióticos humanos, eles podem contribuir indiretamente para a manutenção e disseminação de genes de resistência relevantes para a saúde pública (HOULIHAN *et al*., 2003).

Perspectivas futuras sobre a restrição ao uso dos ionóforos envolvem o estudo de substituí-los por outros aditivos que produzam seu efeito antimetanogênico e reduzam os riscos de adaptação microbiana (MARQUES *et al.,* 2021).

Assim, diante do exposto, torna-se fundamental compreender os mecanismos de modulação da microbiota ruminal promovidos pelos ionóforos e investigar alternativas nutricionais capazes de manter a eficiência fermentativa e o desempenho produtivo, especialmente em sistemas intensivos de produção que utilizam dietas de alto concentrado (HRISTOV *et al.,* 2025).

2.4 Aditivos Probióticos

Probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios ao hospedeiro (FAO/WHO, 2001). Na nutrição de ruminantes, atuam principalmente por meio da modulação da microbiota ruminal e estabilização do ambiente fermentativo, sendo considerados estratégias biológicas de modulação microbiana (KREHBIEL *et al*., 2003; SEO *et al*., 2010).

Os probióticos constituem aditivos seguros para a nutrição de ruminantes, uma vez que não deixam resíduos em tecidos animais nem contribuem para a

seleção de resistência antimicrobiana, garantindo maior segurança aos produtos finais destinados ao consumo humano (ABRANTES *et al.*, 2021).

O mecanismo de ação dos probióticos envolve a produção de substâncias antimicrobianas, a competição por sítios de adesão e nutrientes, a estabilização do pH ruminal e o estímulo da resposta imune, resultando em maior imunocompetência e resistência a desafios patogênicos (CHAUCHEYRAS-DURAND & DURAND, 2010).

As principais classes de probióticos utilizadas em dietas de bovinos são: bactérias ácido-láticas (*Lactobacillus, Enterococcus e Bifidobacterium*), que reduzem o crescimento de bactérias indesejáveis e produzem ácidos orgânicos; Leveduras vivas, especialmente *Saccharomyces cerevisiae*, cuja atividade principal está relacionada à redução do oxigênio residual no rúmen, favorecendo o crescimento de microrganismos anaeróbios, além disso, as Leveduras promovem a multiplicação de bactérias consumidoras de lactato, auxiliando no controle da acidificação ruminal, e fornecendo vitaminas do complexo B, aminoácidos e peptídeos que estimulam a atividade fermentativa de bactérias amilolíticas e celulolíticas, resultando em aumento da produção de AGVs, especialmente o propionato (DAI *et al.,* 2023); e *Bacillus spp.,* que atuam pela produção de enzimas e pelas atividades antimicrobianas (NEWBOLD *et al.*, 1996; SEO *et al.*, 2010).

Estudos demonstram seus efeitos práticos: a suplementação com levedura na dieta de bovinos de corte aumentou níveis séricos de imunoglobulinas e citocinas pró-inflamatórias, indicando fortalecimento da imunidade (ZHANG *et al.*, 2024); o fornecimento de *Saccharomyces cerevisiae* melhorou a resposta antioxidante e a saúde metabólica dos animais (ZHAO *et al.*, 2024). Além disso, revisões indicam que leveduras vivas contribuem para estabilização do pH ruminal, aumento da digestibilidade de fibras e aprimoramento da resposta imunológica, consolidando seu papel como ferramenta estratégica na nutrição de ruminantes (FADARE *et al.*, 2022). Essas evidências sobre os probióticos modularem positivamente a resposta imune**,** podem melhorar a resposta a desafios sanitários em confinamento (JESPERSEN *et al.,* 2015), e podem reduzir a emissão de metano entérico, em virtude da maior eficiência da fermentação ruminal (GUEDES *et al.,* 2008).

Embora com variações, a suplementação com *Saccharomyces cerevisiae* pode aumentar a palatabilidade e a estabilidade ruminal, elevando o CMS em até 5% (CHAUCHEYRAS-DURAND *et al.,* 2008). Segundo Pinloche *et al.* (2013), há incrementos médios entre 3 % e 6 % no GMD de bovinos em regime de confinamento suplementados com leveduras vivas, comparados a animais de que receberam a mesma dieta sem a adição de aditivo. Outros trabalhos apontam ausência de efeito significativo das leveduras, quando as dietas já são bem balanceadas em fibra efetiva ou utilizam algum tipo de tamponante que previna as variações de pH (KREHBIEL *et al.,* 2003). Isso reforça que a resposta ao uso de probióticos depende muito da composição da dieta e das condições de manejo. Assim, em dietas de alto concentrado, que apresentam baixa fibra, há a possibilidade de efeito benéfico a partir do uso de leveduras.

A suplementação com leveduras vivas tem mostrado uma capacidade de reduzir a queda abrupta do pH ruminal em dietas de alto concentrado, prevenindo a acidose (CHAUCHEYRAS-DURAND &; DURAND, 2010), pela redução do oxigênio ruminal**,** o que favorece bactérias celulolíticas, e pelo estímulo a bactérias lactato-utilizadoras.

As Leveduras também fornecem fatores de crescimento e auxiliam na regulação da degradação de carboidratos fermentáveis**,** promovendo estabilidade da fermentação e saúde ruminal (CHAUCHEYRAS-DURAND &; DURAND, 2010; NEWBOLD *et al.,* 1996).

Desta forma, as leveduras como aditivos probióticos constituem uma alternativa viável e sustentável em dietas de alto concentrado com altas proporções para bovinos de corte em confinamento. Sua ação sobre a microbiota ruminal e intestinal pode resultar em melhorias do desempenho, da estabilidade ruminal e da saúde animal, além de potenciais benefícios ambientais. A adoção dessas estratégias naturais representa uma abordagem promissora para manter a saúde e o desempenho dos ruminantes, ao mesmo tempo em que minimiza os riscos associados aos antimicrobianos.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o uso de leveduras como aditivo probiótico em substituição à monensina sódica em dietas de alto concentrado para novilhas confinadas.

3.2 Objetivos Específicos

Analisar o comportamento diurno de animais recebendo probiótico em substituição a monensina; determinar o consumo e o desempenho dos animais recebendo probiótico como substituto do ionóforo; analisar a composição fecal e os parâmetros sanguíneos de novilhas recebendo diferentes aditivos e avaliar as características de carcaça de novilhas confinadas recebendo probiótico em substituição a ionóforo em dietas de alto concentrado.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Beef Report 2026.

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Beef Report 2025.

ABRANTES, J. A.; NOGUEIRA, J. M. R. Resistência bacteriana aos antimicrobianos: uma revisão das principais espécies envolvidas em processos infecciosos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas – RBAC**, v. 53, n. 3, p. 219–223, 2021. DOI: 10.21877/2448-3877.202102156.

AMARAL, D. P. A utilização da monensina sódica na bovinocultura. 2011. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária)** – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstreams/db45b9c2-2301-4724-becf-aa9da8baff08/download

APPUHAMY, J. A. D. R. N.; STRATHE, A. B.; JAYASUNDARA, S.; WAGNER-RIDDLE, C.; DIJKSTRA, J.; FRANCE, J.; KEBREAB, E. Anti-methanogenic effects of monensin in dairy and beef cattle: a meta-analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 8, p. 5161–5173, 2013. DOI: 10.3168/jds.2012-5923.

BAKER, L. M.; KRAFT, J.; KARNEZOS, T. P.; GREENWOOD, S. L. Review: The effects of dietary yeast and yeast-derived extracts on rumen microbiota and their function. **Animal Feed Science and Technology**, v. 294, 115476, 2022. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2022.115476.

BATISTA, E. M. A. F.; SOUZA, B. M.; CABRAL NETO, A. D.; MOREIRA, R. M.; SILVA, L. C. B. da; CORRÊA, M. M. S.; GONÇALVES DOS SANTOS, J.

V.; EL Khatib, A. O.; DOS ANJOS, A. J. Utilização de aditivos nutricionais na alimentação de bovinos de corte. **Scientific Electronic Archives**, v. 18, n. 5, p. 1–12, 2025. DOI: https://doi.org/10.36560/18520252102.

BEAUCHEMIN, K. A.; KREUZER, M.; O'MARA, F.; MCALLISTER, T. A. Nutritional management for enteric methane abatement: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture***,* v. 48, n. 2, p. 21–27, 2008. DOI: 10.1071/EA07199.

BEAUCHEMIN, Karen A.; COLOMBATTO, Dario; MORGAVI, Diego P.; YANG, Wenzhu. Use of exogenous fibrolytic enzymes to improve feed utilization by ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 14, supl. 2, p. E37–E47, 2003. DOI: 10.2527/2003.8114_suppl_2E37x.

BENCHAAR, Chaouki; CALSAMIGLIA, Sergio B.; CHAVES, Alexandre V.; FRASER, G. R.; COLOMBATTO, Dario; MCALLISTER, Tim A.; BEAUCHEMIN, Karen Anne. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, n. 1–4, p. 209–228, 2008. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2007.04.014.

BERGEN, Werner G.; BATES, Douglas B. Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action. **Journal of Animal Science**, v. 58, n. 6, p. 1465–1483, 1984. DOI: 10.2527/jas1984.5861465x**.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004**.** Aprova o Regulamento Técnico sobre Aditivos para Produtos destinados à Alimentação Animal. Alterada pela Instrução Normativa nº 44, de 15 de dezembro de 2015. Brasília, DF: MAPA, 2004. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/aditivos.

CALLAWAY, Todd R.; EDRINGTON, Thomas S.; RYCHLIK, J. L.; GENOVESE, K. J.; POOLE, T. L.; JUNG, Y. S.; BISCHOFF, K. M.; ANDERSON, R. C.; NISBET, David J. Ionophores: their use as ruminant growth promotants and impact on food safety**. Current Issues in Intestinal Microbiology***,* v. 4, n. 2, p. 43–51, 2003. Disponível em: https://www.caister.com/backlist/ciim/v/v4/05.pdf

CASTANON, J. I. R. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. **Poultry Science***,* v. 86, n. 11, p. 2466–2471, 2007. DOI: 10.3382/ps.2007-00249.

CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; DURAND, H. Probiotics in animal nutrition and health. **Beneficial Microbes**, v. 1, n. 1, p. 3–9, 2010. DOI: 10.3920/BM2008.1002.

CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; WALKER, N. D.; BACH, A. Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: past, present and future. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, n. 1–4, p. 5–26, 2008. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2007.04.019.

CHENG, K. J.; MCALLISTER, T. A.; POPP, J. D.; HRISTOV, A. N.; MIR, Z.; SHIN, H. T. A review of bloat in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 1, p. 299–308, 1998. DOI: 10.2527/1998.761299x.

COE, M. L.; NAGARAJA, T. G.; SUN, Y. D.; WALLACE, N.; TOWNE, E. G.; KEMP, K. E.; HUTCHESON, J. P. Effect of virginiamycin on ruminal fermentation in cattle during adaptation to a high concentrate diet and during an induced acidosis. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 8, p. 2259–2268, 1999. DOI: 10.2527/1999.7782259x.

DAI, D.; LIU, Y.; KONG, F.; GUO, C.; DONG, C.; XU, X.; LI, S.; WANG, W. *Saccharomyces cerevisiae* culture's dose–response effects on ruminal nutrient digestibility and microbial community: an in vitro study. **Fermentation**, v. 9, n. 5, p. 411, 2023**.** DOI: 10.3390/fermentation9050411.

DA SILVA, R. A.; ARENAS, N. E.; LUIZA, V. L.; BERMUDEZ, J. A. Z.; CLARKE, S. E. Regulations on the use of antibiotics in livestock production in South America: a comparative literature analysis. **Antibiotics**, v. 12, n. 8, p. 1303, 2023. DOI: 10.3390/antibiotics12081303.

DESNOYERS, M.; GIGER-REVERDIN, S.; BERTIN, G.; DUVAUX-PONTER, C.; SAUVANT, D. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 4, p. 1620–1632, 2009. DOI: 10.3168/jds.2008-1414.

DUFFIELD, T. F.; MERRILL, J. K.; BAGG, R. N. Meta-analysis of the effects of monensin in beef cattle on feed efficiency, body weight gain, and dry matter

intake. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 12, p. 4583–4592, 2012. DOI: 10.2527/jas.2011-5018.

DUFFIELD, T. F.; RABIEE, A. R.; LEAN, I. J. A meta-analysis of the impact of monensin in lactating dairy cattle. Part 2. Production effects. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 4, p. 1347–1360, 2008. DOI: 10.3168/jds.2007-0608.

ELGHANDOUR, M. M. Y.; TAN, Z. L.; ABU HAFSA, S. H.; ADEGBEYE, M. J.; GREINER, R.; UGBOGU, E. A.; CEDILLO MONROY, J.; SALEM, A. Z. M. Saccharomyces cerevisiae as a probiotic feed additive to non and pseudo-ruminant feeding: a review. **Journal of Applied Microbiology**, v. 128, n. 3, p. 658–674, 2020. DOI: 10.1111/jam.14416.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Qualidade da carne bovina. Brasília, DF: Embrapa, 2025. Disponível em: https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/

EUROPEAN COMMISSION. Ban on antibiotics as growth promoters in animal feed enters into effect. **Press release***,* Bruxelas, 2005. Disponível em: https://ec.europa.eu

FAO/WHO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria: report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Córdoba, Argentina, 1–4 October 2001. Rome: **FAO, 2001.** Disponível em: https://www.fao.org/4/y6398e/y6398e.pdf

FILGUEIRAS, E. A. Aditivos probióticos bacterianos na alimentação de bovinos leiteiros. 2011. 30 f. Monografia (Especialização) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011_Evando__Alves_2c.pdf

FREDERIKSEN, R. F.; SLETTEMEÅS, J. S.; GRANSTAD, S.; LAGESEN, K.; PIKKEMAAT, M. G.; URDAHL, A. M.; SIMM, R. Polyether ionophore resistance in a one health perspective. **Frontiers in Microbiology**, v. 15, 1347490, 2024. DOI: 10.3389/fmicb.2024.1347490**.**

GONZÁLEZ, L. A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; FERRET, A. Ruminal acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). **Animal Feed Science and Technology**, v. 172, n. 1-2, p. 66-79, 2012. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2011.12.009.

GOODRICH, R. D.; GARRETT, J. E.; GAST, D. R.; KIRICK, M. A.; LARSON, D. A.; MEISKE, J. C. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, v. 58, n. 6, p. 1484–1498, 1984. DOI: 10.2527/jas1984.5861484x**.**

GOZHO, G. N.; PLAIZIER, J. C.; KRAUSE, D. O.; KENNEDY, A. D.; WITTENBERG, K. M. Subacute ruminal acidosis induces ruminal lipopolysaccharide endotoxin release and triggers an inflammatory response*.* **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 4, p. 1399–1403, 2005. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72807-1.

GRAHAM, H.; SANTOS, T. T. dos; WADT, G. Modo de ação de produtos à base de leveduras na nutrição animal. **Revista AviSite*,*** Seção Ciência & Tecnologia, 2009. Disponível em: http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos/tecnicos/abvista_leveduras.pdf

GRAINGER, C.; BEAUCHEMIN, K. A. Can enteric methane emissions from ruminants be lowered without lowering their production? **Animal Feed Science and Technology*,*** v. 166–167, p. 308–320, 2011. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2011.04.021.

GUEDES, C. M.; GONÇALVES, D.; RODRIGUES, M. A. M.; DIAS-DA-SILVA, A. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* yeast on ruminal fermentation and fibre degradation of maize silages in cows. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, n. 1–4, p. 27–40, 2008. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2007.06.037.

HOSSAN, M. S.; HUQUE, K. S.; KAMARUDDIN, K. M.; BEG, M. A. H. Global restriction of using antibiotic growth promoters and alternative strategies in poultry production. **Science Progress**, v. 101, n. 1, p. 52–75, 2018. DOI: 10.3184/003685018X15173975498947.

HOULIHAN, A. J.; RUSSELL, J. B. The susceptibility of ionophore-resistant *Clostridium aminophilum* F to other antibiotics. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 52, n. 4, p. 623–628, 2003. DOI: 10.1093/jac/dkg398**.**

HRISTOV, A. N.; OH, J.; FIRKINS, J. L.; DIJKSTRA, J.; KEBREAB, E.; WAGHORN, G.; MAKKAR, H. P. S.; ADESOGAN, A. T.; YANG, W.; LEE, C.; GERBER, P. J.; HENDERSON, B.; TRICARICO, J. M. Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I. A review of enteric methane mitigation options. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 11, p. 5045–5069, 2013. DOI: 10.2527/jas.2013-6583.

HRISTOV, A. N.; BANNINK, A.; BATTELLI, M.; BELANCHE, A.; CAJARVILLE SANZ, M. C.; FERNANDEZ-TURREN, G.; GARCIA, F.; JONKER, A.; KENNY, D. A.; LIND, V.; MEALE, S. J.; MEO ZILIO, D.; MUÑOZ, C.; PACHECO, D.; PEIREN, N.; RAMIN, M.; RAPETTI, L.; SCHWARM, A.; STERGIADIS, S.; THEODORIDOU, K.; UNGERFELD, E. M.; VAN GASTELEN, S.; YÁÑEZ-RUIZ, D. R.; WATERS, S. M.; LUND, P. Feed additives for methane mitigation: Recommendations for testing enteric methane-mitigating feed additives in ruminant studies. **Journal of Dairy Science**, v. 108, n. 1, p. 322–355, 2025. DOI: 10.3168/jds.2024-25050**.**

HUNTINGTON, G. B. Starch utilization by ruminants: from basics to the bunk. **Journal of Animal Science,** v. 75, n.3, p. 852–867, 1997. DOI: 10.2527/1997.753852x**.**

KRAUSE, K. M.; OETZEL, G. R. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v. 126, n. 3–4, p. 215–236, 2006. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2005.08.004**.**

KREHBIEL, C. R.; RUST, S. R.; ZHANG, G.; GILLILAND, S. E. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: performance response and mode of action. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 14, supl. 2, p. E120–E132, 2003. DOI: 10.2527/2003.8114_suppl_2E120x.

LI, X.; AN, N.; CHEN, H.; LIU, D. Effects of yeast culture on growth performance, antioxidant capacity, immune function, and intestinal microbiota structure in Simmental beef cattle. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 11, 1533081, 2025. DOI: 10.3389/fvets.2024.1533081.

LUIZ, F. P**.** Efeito do uso combinado de monensina sódica e virginiamicina sobre as características da carne de bovinos Nelore terminados em confinamento. 2016. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**, Botucatu, 2016. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/b3587fe4-0530-46eb-ab10-e43e44a6f067/content

LUNN, D. E.; MUTSVANGWA, T.; ODONGO, N. E.; DUFFIELD, T. F.; BAGG, R.; DICK, P.; VESSIE, G.; McBRIDE, B. W. Effect of monensin on meal frequency during sub-acute ruminal acidosis in dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 85, n. 2, p. 247–249, 2005. DOI: 10.4141/A04-033.

MA, F.; XU, S.; TANG, Z.; LI, Z.; ZHANG, L. Use of antimicrobials in food animals and impact of transmission of antimicrobial resistance on humans. **Biosafety and Health**, v. 3, n. 1, p. 32–38, 2021. DOI: 10.1016/j.bsheal.2020.09.004.

MARDEN, J. P.; JULIEN, C.; MONTEILS, V.; AUCLAIR, E.; MONCOULON, R.; BAYOURTHE, C. How does live yeast differ from sodium bicarbonate to stabilize ruminal pH in high-yielding dairy cows? **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 9, p. 3528–3535, 2008. DOI: 10.3168/jds.2007-0889.

MARQUES, R. S.; COOKE, R. F. Efeitos dos ionóforos na função ruminal de bovinos de corte. **Animals,** v. 11, n. 10, p. 2871, 2021. DOI: 10.3390/ani11102871.

MARSHALL, B. M.; LEVY, S. B. Food animals and antimicrobials: impacts on human health. **Clinical Microbiology Reviews,** v. 24, n.4, p. 718–733, 2011. DOI: 10.1128/CMR.00002-11.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science,** v. 80, n.7, p. 1463–1481, 1997. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76073-7.

MCALLISTER, T. A.; BEAUCHEMIN, K. A.; ALAZZEH, A. Y.; BAAH, J.; TEATHER, R. M.; STANFORD, K. Review: The use of direct fed microbials to mitigate pathogens and enhance production in cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 91, n. 2, p. 193–211, 2011. DOI: 10.4141/CJAS10047.

MCGUFFEY, R. K.; RICHARDSON, L. F.; WILKINSON, J. I. D**.** Ionophores for dairy cattle: current status and future outlook. **Journal of Dairy Science**, v. 84, supl. E, p. E194-E203, 2001. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(01)70218-4.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. de B.; GALYEAN, M. L.; VASCONCELOS, J. T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 10, p. 3427–3439, 2009. DOI: 10.2527/jas.2009-1880.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; MEYER, P. M.; RODRIGUES, P. H. M.; ARRIGONI, M. de B. Current outlook and future perspectives of beef production in Brazil. **Animal Frontiers**, v. 1, n. 2, p. 46–52, 2011. DOI: 10.2527/af.2011-0017.

NAGARAJA, T. G.; LECHTENBERG, K. F. Liver abscesses in feedlot cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 23, n. 2, p. 351–369, 2007. DOI: 10.1016/j.cvfa.2007.05.002.

NAGARAJA, T. G.; LECHTENBERG, K. F. Acidosis in feedlot cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,** v. 23, p. 333–350, 2007. DOI: 10.1016/j.cvfa.2007.04.002.

NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science**, v. 90, supl. 1, p. E17–E38, 2007. DOI: 10.3168/jds.2006-478.

NASEM - **NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE.** Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8th ed. Washington, DC: National Academies Press, 2016. DOI: 10.17226/19014.

NEWBOLD, C. J.; WALLACE, R. J.; MCINTOSH, F. M. Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a feed additive for ruminants. **British Journal of Nutrition**, v. 76, n. 2, p. 249–261, 1996. DOI: 10.1079/BJN19960029.

NOACK, S.; CHAPMAN, H. D.; SELZER, P. M. Drogas anticoccidianas da indústria pecuária. **Parasitology Research**, v. 118, p. 2009–2026, 2019. DOI: 10.1007/s00436-019-06343-5.

OWENS, F. N.; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 5, p. 1634–1648, 1986. DOI: 10.2527/jas1986.6351634x.

OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; GILL, D.R. Acidosis in cattle: a review. **Journal of Animal Science,** v.76, p. 275-286, 1998. DOI: 10.2527/1998.761275x.

PANG, Y.; ZHANG, H.; WEN, H.; WAN, H.; WU, H.; CHEN, Y.; LI, S.; ZHANG, L.; SUN, X.; LI, B.; LIU, X. Yeast probiotic and yeast products in enhancing livestock feeds utilization and performance: an overview. **Journal of Fungi**, v. 8, n. 11, p. 1191, 2022. DOI: 10.3390/jof8111191**.**

PATRA, A. K.; SAXENA, J. Plant secondary metabolites for manipulation of rumen ecology to improve feed utilization, animal productivity, and reduce enteric methane emission**. Journal of Agricultural Science**, v. 148, n. 5, p. 511–528, 2010. DOI: 10.1017/S0021859610000212.

PÉRICHON, B.; COURVALIN, P. Antibiotic resistance. In: SCHAECHTER, M. (ed.). **Encyclopedia of Microbiology**. 3. ed. San Diego: Elsevier, 2009. p. 193–204. DOI: 10.1016/B978-012373944-5.00218-2.

PINLOCHE, E.; MCEWAN, N.; MARDEN, J.-P.; BAYOURTHE, C.; AUCLAIR, E.; NEWBOLD, C. J. The effects of a probiotic yeast on the bacterial diversity and population structure in the rumen of cattle. **PLoS ONE**, v. 8, n. 7, p. e67824, 2013**.** DOI: 10.1371/journal.pone.0067824.

PLAIZIER, J. C.; KRAUSE, D. O.; GOZHO, G. N.; MCBRIDE, B. W. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: the physiological causes, incidence and consequences. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 21–31, 2008. DOI: 10.1016/j.tvjl.2007.12.016.

PRESSMAN, B. C. Biological applications of ionophores. **Annual Review of Biochemistry,** v. 45, p. 501–530, 1976. DOI: 10.1146/annurev.bi.45.070176.002441.

QI, P.; WANG, L. Yeast culture supplementation improves growth performance and rumen fermentation in goats fed high-concentrate diets*.* **Animals**, v. 14, n. 12, p. 1799, 2024. DOI: 10.3390/ani14121799.

RUSSELL, J. B.; STROBEL, H. J. Effects of ionophores on ruminal fermentation. **Applied and Environmental Microbiology***,* v. 55, n. 1, p. 1–6, 1989. DOI: 10.1128/AEM.55.1.1-6.1989.

RUSSELL, J. B.; HOULIHAN, A. J. Ionophore resistance of ruminal bacteria and its potential impact on human health. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 27, n. 1, p. 65-74, 2003**.** DOI: 10.1016/S0168-6445(03)00019-6.

SALMAN, A. K. D.; PAZIANI, S. de F.; SOARES, J. P. G. Utilização de ionóforos para bovinos de corte*.* Porto Velho: **Embrapa Rondônia**, 2006. 24 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 101). Disponível em:

https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/708265/1/doc101ionoforos.pdf

SEO, J. K.; KIM, S. W.; KIM, M. H.; UPADHAYA, S. D.; KAM, D. K.; HA, J. K. Direct-fed microbials for ruminant animals. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 23, n. 12, p. 1657–1667, 2010. DOI: 10.5713/ajas.2010.r.08.

TEDESCHI, L. O.; FOX, D. G.; TYLUTKI, T. P. Potential environmental benefits of ionophores in ruminant diets. **Journal of Environmental Quality**, v. 32, n. 5, p. 1591–1602, 2003. DOI: 10.2134/jeq2003.1591.

TUPY, O.; ESTEVES, S. N.; TULLIO, R. R.; FERREIRA, R. de P. O potencial sustentável da bovinocultura de corte do Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 24, n. 4, p. 46–54, 2015. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142393/1/O-potencial-sustentavel.pdf

VIANA, C. H. R.; VALENTIM, J. K.; RESENDE, G. A.; CASTILHO, V. A. R.; PANTOJA, J. C.; PIETRAMALE, R. T. R.; PRZYBULINSKI, B. B.; ZIEMNICZAK, H. M. Utilização de aditivos para bovinos de corte em confinamento. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 5-esp., p. 536–543, 2021. DOI: 10.17921/1415-6938.2020v24n5-esp.p536-543**.**

WANG, Jing; DENG, Lufang; CHEN, Meixia; CHE, Yuyan; LI, Lu; ZHU, Longlong; CHEN, Guoshun; FENG, Tao. Phytogenic feed additives as natural antibiotic alternatives in animal health and production: a review of the literature of the last decade. **Animal Nutrition*,*** v. 17, p. 244–264, 2024. DOI: 10.1016/j.aninu.2024.01.012.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). Use of antimicrobials as growth promoters: WOAH urges Veterinary Authorities and the animal industry to live up to their commitments. 2023. Disponível em: https://www.woah.org/en/document/use-of-antimicrobials-as-growth-promoters-woah-urges-veterinary-authorities-and-the-animal-industry-to-live-up-to-their-commitments

WONG, A. Unknown risk on the farm: does agricultural use of ionophores contribute to the burden of antimicrobial resistance? **mSphere*,*** v. 4, n. 5, e00433-19, 2019. DOI: 10.1128/mSphere.00433-19.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global action plan on antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization, 2015. ISBN 978-92-4-150976-3. Disponível em: https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241509763

ZHANG, Q.; MA, L.; ZHANG, X.; JIA, H.; TANA; GUO, Y.; ZHANG, J.; WANG, **J.** Feeding live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) improved performance of mid-lactation dairy cows by altering ruminal bacterial communities and functions of serum antioxidation and immune responses. *BMC Veterinary Research*, v. 20, p. 245, 2024. DOI: 10.1186/s12917-024-04073-0.

CAPÍTULO II – Levedura em substituição à Monensina sódica promove manutenção do desempenho com aumento no rendimento de carcaça de novilhas confinadas recebendo dietas alto concentrado

Thays Conrado Cerutti[*1,] *Henrique Jorge Fernandes*[1]

[1]Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul,
Aquidauana, MS, Brasil, 79200-000

*Autor correspondente: thayscerutti87@gmail.com

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o uso de leveduras como alternativa à monensina sódica em dietas de alto concentrado na terminação de novilhas por meio da análise de consumo, desempenho, comportamento, composição fecal e metabolismo. O experimento foi conduzido na Agropecuária Cedron Ltda., no município de Anastácio-MS, entre outubro de 2023 e janeiro de 2024, durante 86 dias. Foram utilizadas 40 novilhas F1 Angus X Nelore, com média de 15 meses de idade e peso inicial médio de 350 kg, distribuídas em dois tratamentos: Ionóforo (monensina sódica) ou probiótico (leveduras). Os dados de consumo foram coletados diariamente pela mensuração da ração ofertada e das sobras. O comportamento foi avaliado em oito dias não consecutivos, com observações durante 12 horas diurnas. Ao final da adaptação (21 dias) e do desempenho (65 dias), foram registrados pesos e coletados sangue e fezes; semanalmente foi avaliado o escore fecal, e ao final do experimento, as características de carcaça. Os dados foram analisados por análise de variância, com variáveis comportamentais avaliadas como medidas repetidas e comparação de médias pelo teste t de Student, com nível de significância de 5%. O grupo monensina apresentou maior tempo de ingestão (125 vs. 106 min/dia; P=0,030) e ruminação deitada (22,0 vs. 10,7 min/dia; P<0,001), enquanto o grupo probiótico permaneceu mais tempo andando (8,0 vs. 5,8 min/dia; P=0,023) e em ócio em pé (394 vs. 366 min/dia; P=0,019). O consumo de matéria seca foi superior com probióticos (10,03 vs. 9,57 kg/d; P=0,021), não houve diferenças em pH, escore ou composição fecal. O GMD e peso final não diferiram, mas o rendimento de carcaça quente foi maior no grupo probiótico (54,4 vs. 53,0%; P<0,001). Os resultados indicam que probióticos podem substituir a monensina, mantendo desempenho, saúde intestinal e metabolismo, com melhor eficiência de conversão em carcaça.

Palavras-chave: Aditivos, Confinamento, Dieta de alto concentrado, Ionóforos, Nutrição, Probióticos.

INTRODUÇÃO

A monensina sódica é um ionóforo amplamente utilizado em dietas de alto concentrado para bovinos de corte em confinamento, devido à sua capacidade de modular a fermentação ruminal, favorecendo a produção de ácido propiônico e contribuindo para a manutenção de condições ruminais mais estáveis em animais alimentados com dietas de elevada proporção de concentrados (OLIVEIRA *et al.*, 2005; WEISS *et al.*, 2020).

Apesar dos benefícios associados aos aditivos ionóforos, as restrições ao uso de antimicrobianos como promotores de crescimento têm aumentado a busca por alternativas na alimentação animal. Na União Europeia, o uso de antibióticos como promotores de crescimento foi proibido desde 1º de janeiro de 2006, conforme estabelecido pelo Regulamento (CE) nº 1831/2003, enquanto o Regulamento (UE) nº 2019/4, aplicável desde 2022, reforçou as normas relacionadas ao uso de alimentos medicamentosos e ao emprego prudente de antimicrobianos. Mais recentemente, em 2026, a União Europeia renovou a autorização de determinadas preparações de monensina sódica como aditivo alimentar, classificadas como coccidiostáticos e histomonostáticos, estabelecendo também requisitos de monitoramento pós-comercialização relacionados ao desenvolvimento de resistência de *Eimeria* spp. à monensina (EUROPEAN REGULATION, 2003; EUROPEAN UNION, 2019; EUROPEAN UNION, 2026). Esse cenário evidencia que, embora a monensina permaneça autorizada em usos específicos, a necessidade de monitoramento da resistência e o uso responsável de aditivos reforçam o interesse por alternativas seguras e eficazes, como as leveduras, capazes de contribuir para a manutenção da produtividade e da saúde animal.

As leveduras, especialmente *Saccharomyces cerevisiae*, têm sido estudadas como alternativas à monensina devido ao seu potencial de modulação do ambiente ruminal. Sua atuação pode envolver o estímulo à atividade de microrganismos benéficos, o consumo de oxigênio e a modulação da disponibilidade de substratos e metabólitos no rúmen, favorecendo condições mais estáveis para a fermentação microbiana. Esses mecanismos podem contribuir para a manutenção do pH ruminal, o aproveitamento dos nutrientes e o desempenho de animais alimentados com dietas de alto concentrado. Entretanto, as respostas à suplementação com leveduras podem variar em

função da cepa, da concentração utilizada, da composição da dieta e das condições experimentais (CHAUCHEYRAS-DURAND; WALKER; BACH, 2008; AMIN; MAO, 2021).

Evidências recentes reforçam o potencial das leveduras como alternativas aos aditivos ionóforos em bovinos de corte. Uma meta-análise envolvendo 27 estudos demonstrou que a suplementação com produtos à base de leveduras pode aumentar o consumo de matéria seca, o ganho médio diário, o peso corporal final e a eficiência alimentar, embora as respostas sejam influenciadas pelas condições experimentais e pelo tipo de produto utilizado (BATISTA *et al*., 2022). Em estudo comparativo, Soares et al. (2023) observaram que uma combinação de leveduras vivas e minerais orgânicos apresentou resultados produtivos comparáveis aos obtidos com monensina em bovinos Nelore recebendo suplementação de alto concentrado. Mais recentemente, Canuto *et al.* (2025) demonstraram que a levedura ativa pode substituir a monensina em dietas de alto concentrado para bovinos Angus x Nelore em terminação, sem comprometer o desempenho ou as características de carcaça, embora tenha sido observada uma resposta inicial mais lenta à suplementação com levedura.

Esses resultados reforçam o potencial das leveduras como alternativas à monensina, mas também evidenciam que a resposta pode depender do período de adaptação, da composição da dieta, da dose e do produto utilizado (VENANCIO *et al*., 2025).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a substituição da monensina por leveduras (probióticas) como aditivo em dietas de alto concentrado para novilhas terminadas em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais, instalações e tratamentos

O experimento foi conduzido na Agropecuária Cedron Ltda., localizada no município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil (20°30'03,5" S, 55°53'34,1" W), entre outubro de 2023 e janeiro de 2024, totalizando 86 dias, sendo 21 dias destinados à adaptação dos animais à dieta e 65 dias ao período de avaliação de desempenho.

Foram utilizadas 40 novilhas F1 Angus x Nelore, com idade média inicial de 15 meses e peso corporal inicial de 350 ± 33,6 kg. Os animais foram pesados após jejum de sólidos de 16 horas para obtenção do peso corporal inicial,

identificados individualmente e distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos, com 20 animais por tratamento. Os animais foram alojados em duas baias coletivas, sendo um tratamento por baia, com área de 400 m² por baia, correspondente a 20 m² por animal. Cada baia era equipada com comedouro e bebedouro coletivo.

Cada grupo recebeu a mesma dieta experimental, composta por milho integral moído, casca de soja, farelo de soja, cloreto de sódio e ureia, acrescida de monensina sódica (30,00 mg/kg) ou de mistura de leveduras (11×10^6 UFC/g; Levucel®)**.** O volumoso utilizado foi o bagaço de cana-de-açúcar, e a dieta total foi fornecida na proporção de 6:94 de volumoso e concentrado, respectivamente, visando atender às exigências nutricionais dos animais de acordo com o NASEM (2016). Os aditivos foram incluídos conforme as recomendações dos fabricantes, e o concentrado foi produzido pela empresa Nutriforte Rações (Dourados, MS). A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, às 07h00 e às 17h00, com água disponível ad libitum em bebedouro coletivo.

Ao início do experimento, os animais foram submetidos a um protocolo de adaptação gradual à dieta, realizado em três etapas de sete dias. Na primeira semana, a proporção de volumoso/concentrado foi de 50:50; na segunda, 25:75; e na terceira, 6:94, sendo esta última proporção mantida até o final do período experimental.

Consumo de matéria seca e composição da dieta

O fornecimento da dieta foi ajustado diariamente por meio da leitura de cocho realizada antes do primeiro fornecimento da dieta. Utilizou-se uma escala de escore de 0 a 2, em que: 0 correspondia à ausência de sobras no cocho, com aumento de 5% na quantidade ofertada; 1 correspondia à presença de poucas sobras, entre 5 e 10% da quantidade fornecida, mantendo-se a quantidade ofertada; e 2 correspondia à presença de sobras superiores a 10% da quantidade fornecida, com redução de 5% na quantidade ofertada.

O consumo de matéria seca foi determinado diariamente pela diferença entre a quantidade de dieta fornecida e as sobras, após a correção dos valores para matéria seca. Amostras do bagaço de cana-de-açúcar, da dieta fornecida e das sobras foram coletadas diariamente para determinação da matéria seca por secagens sucessivas em forno de micro-ondas até estabilização do peso, realizadas no local do experimento.

A composição bromatológica do concentrado, do volumoso e da dieta total ofertada às novilhas durante o período experimental está apresentada na Tabela 1. A dieta total apresentou teor médio de 15,1% de proteína bruta (PB), 2,00% de extrato etéreo (EE) e 26,8% de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp). O volumoso apresentou elevados teores de FDNcp (86,9%) e lignina (13,0%), enquanto o concentrado apresentou maior concentração de PB (18,9%) e menor teor de fibra.

As amostras destinadas às análises bromatológicas foram armazenadas a -20 °C e posteriormente agrupadas em amostras compostas semanais. As análises foram realizadas no Laboratório de Ruminantes da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade de Aquidauana, MS.

Foram determinadas matéria seca (MS; método INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM; método INCT-CA M-001/1), proteína bruta (PB; método INCT-CA N-001/1), extrato etéreo (EE; método INCT-CA G-005/1), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp; método INCT-CA F-002/1), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN; método INCT-CA N-004/1), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA; método INCT-CA N-005/1) e lignina por hidrólise ácida (método INCT-CA F-005/1), conforme metodologias descritas pelo INCT (2021).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados de acordo com o NRC (2001), utilizando-se as equações: CNF (%) = 100 − (%FDNcp + %PB + %EE + %MM)
em que FDNcp corresponde à fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. O NDT foi calculado pela equação: NDT = PBd + 2,25 × AGd + FDNd + CNFd − 7, em que PBd corresponde à proteína bruta digestível, AGd aos ácidos graxos digestíveis, FDNd à fibra insolúvel em detergente neutro digestível, CNFd aos carboidratos não fibrosos digestíveis e 7 representa a correção para a contaminação metabólica.

Desempenho animal

O desempenho animal foi avaliado por meio do peso corporal e do ganho médio diário (GMD). Os animais foram pesados ao início do experimento, ao final do período de adaptação (21 dias) e ao final do período de desempenho (65 dias), após jejum de sólidos de 16 horas.

O GMD foi calculado pela diferença entre o peso corporal final e o peso corporal inicial de cada período, dividida pelo número de dias correspondente ao período de avaliação.

Comportamento ingestivo

Durante o período experimental, foram realizadas avaliações do comportamento ingestivo diurno. Dez animais de cada tratamento foram selecionados aleatoriamente e identificados individualmente na região do costado e das ancas. As avaliações foram realizadas durante 12 horas, das 06h00 às 18h00, em oito dias não consecutivos do período de desempenho totalizando 96 horas de observação.

As observações foram realizadas a cada cinco minutos, utilizando-se um etograma. Foram registrados os comportamentos: andando, bebendo, comendo, em pé em ócio, em pé ruminando, deitado em ócio e deitado ruminando.

O tempo total de ruminação foi calculado pela soma dos tempos de ruminação em pé e deitado, enquanto o tempo total em ócio foi calculado pela soma dos tempos em pé em ócio e deitado em ócio.

Avaliação das fezes

Semanalmente, as fezes dos animais foram avaliadas quanto à consistência por meio de escore de 1 a 5, em que 1 representava fezes de consistência muito líquida e 5 representava fezes de consistência muito dura, com as categorias intermediárias correspondendo a diferentes graus de consistência, conforme Litherland (2007).

Avaliação metabólica e características fecais

Ao final do período de adaptação (21 dias) e ao final do período de desempenho (65 dias), dez animais de cada tratamento, selecionados aleatoriamente, foram submetidos à coleta de sangue e fezes.

As amostras de sangue foram utilizadas para determinação das concentrações de glicose e D-lactato, por meio de kits comerciais, seguindo as recomendações dos fabricantes. As amostras de fezes foram coletadas diretamente do reto para determinação do pH e do teor de amido fecal, conforme metodologia descrita pelo INCT (2021).

Os mesmos animais foram utilizados nas avaliações realizadas nos dois períodos experimentais.

Avaliação ultrassonográfica das características de carcaça

Ao final do período de desempenho, as características de carcaça foram avaliadas por ultrassonografia em todos os animais**.**

Foram mensuradas a área de olho de lombo (AOL), a espessura de gordura subcutânea (EGS) na região entre a 12ª e a 13ª costelas e a espessura de gordura subcutânea na região da garupa (P8). O grau de marmoreio (MAR) também foi estimado a partir das imagens ultrassonográficas, com uma escala de 0 a 10 onde a estimativa acima de 4,5 para pré-abate foi considerada satisfatória.

As avaliações foram realizadas por técnico treinado, utilizando equipamento de ultrassonografia KX5600 VET (Kaixin®, Xuzhou, China), equipado com transdutor linear de 17 cm e frequência de 3,5 MHz. As imagens obtidas foram analisadas utilizando o software Beef Image Analysis (BIA)**.**

Abate e rendimento de carcaça

Ao término do período de desempenho, os animais foram novamente pesados após jejum de sólidos de 16 horas e posteriormente encaminhados a frigorífico sob inspeção federal.

No frigorífico, os animais foram submetidos aos procedimentos de abate, incluindo insensibilização por concussão cerebral, seguida de sangria, esfola e evisceração, conforme os procedimentos operacionais adotados pelo estabelecimento. Após a evisceração, as carcaças foram identificadas individualmente e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) foi calculado pela relação entre o peso da carcaça quente e o peso corporal final após o período de jejum, de acordo com a seguinte equação: RCQ (%) = [Peso da carcaça quente (kg) / Peso corporal final após jejum (kg)] × 100.

Análise estatística

Todos os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento PROC GLIMMIX do software SAS On Demand (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), considerando-se um delineamento inteiramente casualizado e o peso corporal inicial como covariável.

As variáveis de comportamento ingestivo foram analisadas como medidas repetidas no tempo, considerando-se o dia de avaliação como medida repetida dentro do animal.

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste t de Student, utilizando-se o comando PDIFF do procedimento LSMEANS. Adotou-se nível de significância de 5%, sendo considerada tendência estatística quando 0,05 < P ≤ 0,10**.**

RESULTADOS

Durante o período de adaptação (semanas 1 a 3), não foram observadas diferenças no CMS entre os tratamentos (P > 0,05), com média geral de 7,38 kg/animal/dia (Tabela 2). Na fase de desempenho, as novilhas suplementadas com leveduras apresentaram maior CMS médio em comparação às novilhas que receberam monensina (10,03 vs. 9,57 kg/dia; P = 0,021). Diferenças (P < 0,05) foram detectadas a partir da semana 8, sendo significativas nas semanas 8 (10,17 vs. 9,66 kg/dia; P = 0,043), 9 (10,12 vs. 8,19 kg/dia; P < 0,001) e 12 (9,61 vs. 8,34 kg/dia; P = 0,008).

Durante a fase de adaptação, o GMD foi superior nas novilhas suplementadas com monensina em comparação às suplementadas com leveduras (1,37 vs. 1,03 kg/dia; P = 0,004; Tabela 3). Ao final dessa fase, entretanto, os pesos corporais não diferiram entre os tratamentos (396 vs. 389 kg; P = 0,403). Na fase de desempenho, não foram observadas diferenças no GMD entre os tratamentos (0,974 vs. 1,00 kg/dia; P = 0,639), e os pesos corporais finais também não diferiram (459 vs. 454 kg; P = 0,609).

As novilhas suplementadas com monensina apresentaram maior tempo comendo (125 vs. 106 min/dia; P = 0,030) e maior tempo em ruminação na posição deitada (22,0 vs. 10,7 min/dia; P < 0,001; Tabela 4). O tempo total de ruminação não diferiu entre os tratamentos (44,7 vs. 36,8 min/dia; P = 0,146). As novilhas suplementadas com leveduras permaneceram mais tempo andando (8,02 vs. 5,76 min/dia; P = 0,023) e apresentaram maior tempo total em ócio (571 vs. 544 min/dia; P = 0,019).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao pH fecal, ao escore de consistência das fezes ou ao teor de amido fecal, tanto durante a fase de adaptação quanto na fase de desempenho (P > 0,05; Tabela 5). Na fase de adaptação, os valores de pH fecal foram de 6,58 e 6,56 para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,779), enquanto o escore de consistência das fezes foi de 2,67 para ambos os tratamentos (P = 0,999) e os teores de amido fecal foram de 12,4 e 11,9%, respectivamente (P = 0,804). Na

fase de desempenho, os valores de pH fecal foram de 6,65 e 6,78 para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,234), o escore de consistência das fezes foi de 2,62 e 2,37, respectivamente (P = 0,448), e os teores de amido fecal foram de 16,9 e 16,2%, respectivamente (P = 0,806).

As concentrações plasmáticas de glicose e lactato não diferiram entre os tratamentos em nenhuma das fases avaliadas (P > 0,05; Tabela 6). Durante a fase de adaptação, as concentrações de glicose foram de 83,6 e 80,9 mg/dL para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,301), enquanto as concentrações de lactato foram de 2,49 e 3,14 mmol/L, respectivamente (P = 0,404). Na fase de desempenho, as concentrações de glicose foram de 88,5 e 84,6 mg/dL para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,181), enquanto as concentrações de lactato foram de 3,19 e 3,50 mmol/L, respectivamente (P = 0,656).

As características de carcaça avaliadas por ultrassonografia não diferiram entre os tratamentos (Tabela 7). A AOL foi de 75,3 e 75,1 cm² para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,960), enquanto a AOL relativa ao peso corporal foi de 16,3 e 16,8 cm²/100 kg de peso corporal, respectivamente (P = 0,400). A EGS foi de 7,59 e 7,72 mm (P = 0,874), e a EGS relativa ao peso corporal foi de 1,65 e 1,69 mm/100 kg de peso corporal para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,835). A EGS no Site P8 também não diferiu entre os tratamentos, apresentando valores de 11,0 e 10,6 mm para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,520). Da mesma forma, o escore de marmoreio não diferiu entre os tratamentos, com valores de 4,03 e 3,81 para monensina e leveduras, respectivamente (P = 0,230). Entretanto, o rendimento de carcaça quente foi superior nas novilhas suplementadas com leveduras em comparação às suplementadas com monensina (54,4 vs. 53,0%; P < 0,001).

DISCUSSÃO

Embora os animais que receberam monensina tenham permanecido mais tempo em atividade de ingestão, apresentaram menor consumo de matéria seca. Esse resultado pode estar relacionado à capacidade da monensina de modificar o padrão de fermentação ruminal, favorecendo a produção de propionato, principal precursor gliconeogênico em ruminantes, o que pode estar associado à regulação do consumo em animais alimentados com dietas de alto concentrado (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Esse efeito é consistente com resultados de meta-

análises, que demonstram redução do consumo de matéria seca em bovinos suplementados com monensina, embora a magnitude dessa resposta possa variar de acordo com a dieta, o sistema de alimentação e as características dos animais (DUFFIELD; MERRILL; BAGG, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2025).

Segundo Allen *et al.* (2009), esse efeito está relacionado à maior disponibilidade de propionato no rúmen, que, ao ser absorvido e metabolizado pelo fígado, pode atuar como importante sinal de saciedade e contribuir para a regulação da ingestão. Por outro lado, o maior consumo de matéria seca observado nas novilhas suplementadas com levedura pode estar relacionado à resposta gradual à suplementação, uma vez que a adaptação e a estabilização da atividade das leveduras no ambiente ruminal podem demandar um período de fornecimento. Nesse sentido, Canuto *et al.* (2025), avaliando bovinos Angus x Nelore em dieta com 94% de concentrado, observaram diferenças nas respostas à suplementação com levedura ao longo do período experimental, indicando que a resposta ao aditivo pode ser influenciada pelo tempo de fornecimento e pelas condições da dieta.

A composição bromatológica da dieta utilizada no presente estudo auxilia na interpretação desses resultados. A dieta total apresentou 26,8% de FDNcp e elevada participação de concentrado (94%), caracterizando uma condição de elevado desafio fermentativo para os animais. Em sistemas de confinamento com alta inclusão de concentrado, a manutenção da estabilidade do ambiente ruminal é importante para sustentar o consumo e o desempenho produtivo.

Nesse contexto, o maior consumo de matéria seca observado nas novilhas suplementadas com levedura pode estar associado ao potencial desse aditivo em favorecer a estabilidade do ambiente ruminal, mesmo em condições de elevada proporção de concentrado, contribuindo para a manutenção da ingestão sem alterações nos parâmetros digestivos, metabólicos e produtivos avaliados.

Além disso, o teor de proteína bruta da dieta total (15,1%) indica adequado suprimento de nitrogênio para o crescimento microbiano ruminal, condição que pode favorecer a atividade da microbiota e a utilização dos nutrientes. Segundo Newbold et al. (1996) e Chaucheyras-Durand et al. (2008), a suplementação com leveduras pode estimular a atividade de determinados microrganismos ruminais e contribuir para a estabilização do ambiente ruminal.

Esses efeitos podem ser particularmente relevantes em dietas com elevada proporção de concentrado, nas quais alterações no ambiente ruminal podem comprometer a fermentação e o consumo.

O padrão observado no comportamento animal sugere uma possível redistribuição do tempo destinado às diferentes atividades comportamentais, uma vez que o menor tempo gasto com ingestão no grupo suplementado com levedura foi acompanhado por maior tempo em ócio. A distribuição do tempo entre ingestão, ruminação e repouso pode ser influenciada pelas características da dieta, especialmente pela proporção de concentrado. Fukasawa *et al.* (2020) observaram que bovinos alimentados com dieta rica em concentrado apresentaram menor tempo de ingestão e ruminação e maior tempo de repouso, evidenciando que a composição da dieta pode modificar a organização das atividades comportamentais. Em bovinos de corte, a suplementação também pode alterar a distribuição do tempo entre as atividades, com aumento do período de ócio em determinadas condições alimentares (LIMA *et al.*, 2020).

No presente estudo, o maior tempo em ócio observado no grupo suplementado com levedura, associado ao menor tempo destinado à ingestão, pode representar uma alteração na organização temporal das atividades comportamentais. Estudos realizados com bovinos em terminação também demonstram que a suplementação com produtos à base de levedura pode modificar aspectos do comportamento ingestivo, embora as respostas dependam do produto utilizado, da composição da dieta e das condições experimentais (NEUMANN *et al.*, 2020; WILLIAMS *et al.*, 2021). Dessa forma, o maior tempo em ócio observado nas novilhas suplementadas com levedura não deve ser interpretado isoladamente como uma resposta negativa, especialmente considerando a ausência de diferenças nos parâmetros metabólicos, digestivos e de desempenho avaliados.

Os resultados da avaliação fecal indicaram que a suplementação com monensina ou leveduras não alterou o pH, o escore ou o teor de amido fecal, indicando comportamento semelhante para as características fecais avaliadas entre os tratamentos. A ausência de diferenças no teor de amido fecal sugere que não houve alteração detectável no aproveitamento do amido entre as estratégias de suplementação adotadas. Resultados semelhantes quanto à ausência de comprometimento do aproveitamento dos nutrientes foram

observados por Soares *et al.* (2023), que verificaram, inclusive, maior digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e carboidratos não fibrosos em bovinos suplementados com uma mistura de leveduras vivas e minerais orgânicos em comparação à monensina.

Nesse contexto, a levedura pode atuar como alternativa ao ionóforo, promovendo modulação microbiana e maior estabilidade fermentativa por meio da estimulação de bactérias consumidoras de lactato e manutenção do pH ruminal (Chaucheyras-Durand & Fonty 2001; Desnoyers *et al.* 2009; *Pinloche et al.* 2013). A manutenção do padrão fecal observada no presente estudo reforça a hipótese de que o uso de probiótico foi capaz de sustentar uma eficiência digestiva semelhante à do ionóforo, mesmo com o alto nível de concentrado na dieta aqui avaliada.

Os dados sanguíneos também indicaram um perfil metabólico semelhante entre os animais que receberam os diferentes aditivos, resultado compatível com evidências recentes envolvendo a suplementação com probióticos à base de *Saccharomyces cerevisiae* em bovinos. Estes estudos mostram que, embora a inclusão de leveduras possa promover alterações no CMS, na fermentação ruminal e em respostas antioxidantes ou imunológicas, essas modificações nem sempre se refletem em diferenças consistentes nos metabólitos sanguíneos relacionados ao metabolismo energético (Zhang *et al.*, 2024; Sizova *et al.*, 2024).

Dessa forma, o maior CMS observado nas novilhas suplementadas com leveduras durante a fase de produção no presente estudo não se traduziu em um maior balanço energético detectável por meio dos parâmetros sanguíneos avaliados.

A maior taxa de GMD observada nos animais que receberam monensina durante o período de adaptação pode estar relacionada à ação do ionóforo sobre a fermentação ruminal, favorecendo a utilização dos nutrientes durante essa fase. Entretanto, essa vantagem não foi mantida no período de desempenho, no qual o GMD não diferiu entre os tratamentos. Uma possível explicação para a redução da diferença entre os tratamentos ao longo do período experimental é a adaptação de parte da microbiota ruminal à exposição contínua à monensina, uma vez que algumas bactérias ruminais podem apresentar maior tolerância aos ionóforos após exposição prolongada (RUSSELL & HOULIHAN, 2003). Por outro lado, a menor resposta inicial observada com as leveduras pode estar

relacionada ao tempo necessário para o estabelecimento de seus efeitos sobre o ambiente ruminal, conforme observado por Canuto *et al.* (2025).

Um padrão semelhante na resposta dos animais ao uso destes aditivos parece ter sido observado aqui. Apesar de, no presente estudo, durante o período de adaptação à dieta, o uso de Leveduras não ter reduzido o consumo dos animais (como aconteceu no estudo de Canuto *et al.* 2025), pôde-se observar uma maior dificuldade de adaptação destes animais à mudança de dieta, com reflexo em um menor ganho de peso. Ao mesmo tempo, à medida que o confinamento avançou e o ambiente ruminal se estabilizou, os animais suplementados com leveduras passaram a apresentar consumo maior ($P<0,05$) e desempenho semelhante (ou até ligeiramente superior) ao grupo que recebia monensina, culminando em um desempenho final semelhante.

Esse padrão sugere que os efeitos da levedura podem ocorrer de maneira progressiva, dependendo do estabelecimento e da estabilização de sua atividade no ambiente ruminal, enquanto a monensina apresenta ação mais imediata sobre as populações bacterianas ruminais, em razão de sua ação direta sobre o transporte de íons através das membranas celulares (Russell & Houlihan, 2003; Canuto *et al.*, 2025). Dessa forma, o menor ganho de peso no período inicial de adaptação, observado no presente estudo para os animais que recebiam leveduras, pode estar relacionada a este tempo necessário para que as Leveduras exerçam plenamente seus efeitos sobre o ambiente ruminal.

Por outro lado, a ausência de diferença no peso corporal final entre os tratamentos indica que a menor taxa de GMD observada nas novilhas suplementadas com leveduras durante a fase de adaptação não resultou em diferença no desempenho ao final do confinamento. Durante a fase de desempenho, o GMD foi semelhante entre os tratamentos, o que contribuiu para a obtenção de pesos corporais finais semelhantes. Esse padrão é semelhante ao observado por Magrin *et al.* (2018), que verificaram maior CMS em bovinos em terminação suplementados com levedura viva, sem diferenças no GMD e no peso corporal final. Crossland *et al.* (2019) também demonstraram que a resposta à suplementação com leveduras pode variar conforme o período de fornecimento e a fase produtiva, reforçando a importância do momento de suplementação na resposta dos animais.

A ausência de diferenças em AOL, EGS e MAR é consistente com os resultados observados por Medina *et al.* (2023) e Canuto *et al.* (2025), que não identificaram alterações consistentes nas características de carcaça em bovinos de corte submetidos a diferentes estratégias de suplementação com aditivos.

Por outro lado, o maior rendimento de carcaça observado nas novilhas suplementadas com levedura, associado à ausência de diferenças na AOL, EGS e MAR, indica que os tratamentos não promoveram alterações detectáveis nas características de carcaça avaliadas. Resultado semelhante foi observado por Medina *et al.* (2023), que não verificaram efeito dos diferentes aditivos sobre as características de carcaça, mas observaram maior rendimento de carcaça em animais submetidos à estratégia com aditivos microbianos em comparação à monensina. Esses resultados indicam que alterações no rendimento de carcaça podem ocorrer independentemente de mudanças nas características relacionadas ao desenvolvimento muscular e à deposição de gordura.

No presente estudo, a maior proporção de carcaça observada nas novilhas suplementadas com levedura pode estar relacionada à participação relativa dos componentes não carcaça no peso corporal final. Assim, diferenças na proporção do trato gastrointestinal, vísceras e demais componentes não carcaça poderiam contribuir para o maior rendimento de carcaça, mesmo na ausência de diferenças em AOL, EGS e MAR. Entretanto, essa possibilidade deve ser considerada como uma hipótese, uma vez que os componentes não carcaça não foram mensurados no presente estudo.

Esse efeito pode estar relacionado a alterações na utilização dos nutrientes e na fermentação ruminal promovidas pelas leveduras, conforme descrito por Rigueiro *et al.* (2023). A suplementação com *Saccharomyces cerevisiae* pode favorecer a estabilidade do ambiente ruminal por meio da interação com a microbiota, incluindo o estímulo ao crescimento de microrganismos consumidores de lactato e possíveis alterações no perfil de ácidos graxos voláteis (Amin & Mao, 2021). Entretanto, no presente estudo, não foram avaliadas diretamente as características da fermentação ruminal, não sendo possível estabelecer uma relação direta entre esses mecanismos e o maior RCQ observado.

Considerando que AOL, EGS e MAR não diferiram entre os tratamentos, o maior RCQ observado nas novilhas suplementadas com leveduras não parece

estar associado a alterações detectáveis na deposição muscular ou de gordura da carcaça. Assim, conforme discutido anteriormente, a diferença no rendimento pode estar relacionada à participação relativa dos componentes não carcaça no peso corporal final, embora essa hipótese não possa ser confirmada, uma vez que esses componentes não foram mensurados no presente estudo.

Canuto *et al.* (2025), no entanto, ao avaliar a substituição de ionóforo por cultura de levedura em bovinos confinados, verificou melhoria no desempenho produtivo, porém sem alterações significativas no rendimento ou no acabamento de carcaça. Esses achados sugerem que os efeitos do uso de leveduras sobre a composição corporal precisam ser melhor estudados.

CONCLUSÃO

Leveduras podem substituir a monensina sódica como aditivos para bovinos confinados em dietas de alto concentrado, garantindo desempenho durante o confinamento, sem alterações digestivas ou metabólicas dos animais.

Nas condições deste estudo, o uso de Leveduras direcionou mais deste ganho de peso para o ganho de carcaça. Estes efeitos do uso de leveduras sobre a composição corporal dos animais ainda precisam ser melhor estudados.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi realizado com o apoio da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT). Da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade de Aquidauana, e do Programa Institucional de Bolsas aos Alunos de Pós-Graduação (PIBAP/UEMS).

Os autores agradecem, ainda, à empresa NUTRIFORTE Rações (Dourados, MS) e à Agropecuária CEDRON Ltda., pelo apoio e colaboração neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Beef Report. Perfil da Pecuária no Brasil, 2026. Disponível em: https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2026

ABULARACH, M.; ROCHA, C.E.; FELICIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (músculo *Longissimus dorsi*) de touros jovens da raça nelore.

Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.18, p.205-210, 1998. DOI: 10.1590/S0101-20611998000200012.

ALMEIDA, A. K.; HEGARTY, R. S.; COWIE, A. Meta-analysis quantifying the potential of dietary additives and rumen modifiers for methane mitigation in ruminant production systems. **Animal Nutrition**, v. 7, n. 4, p. 1219–1230, 2021. DOI: 10.1016/j.aninu.2021.09.005.

ALLEN, M.S.; BRADFORD, B.J.; OBA, M. Board-invited review: The hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants. **Journal of Animal Science,** v.87, p.3317–3334, 2009. DOI: 10.2527/jas.2009-1779.

AMIN, A. B.; MAO, S. Influence of yeast on rumen fermentation, growth performance and quality of products in ruminants: a review. **Animal Nutrition**, v. 7, n. 1, p. 31–41, 2021. DOI: 10.1016/j.aninu.2020.10.005.

AMSA. **Associação Americana de Ciência da Carne**. Diretrizes para culinária, avaliação sensorial e medições instrumentais de maciez da carne. AMSA: Conselho Nacional de Pecuária e Carne. Chicago. 2016. Disponível em: https://meatscience.org/publications-resources/printed-publications/sensory-and-tenderness-evaluation-guidelines

BATISTA, L. H. C.; CIDRINI, I. A.; PRADOS, L. F.; CRUZ, A. A. C.; TORRECHILHAS, J. A.; SIQUEIRA, G. R.; RESENDE, F. D. A meta-analysis of yeast products for beef cattle under stress conditions: performance, health and physiological parameters. **Animal Feed Science and Technology**, v. 283, 115182, 2022. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2021.115182.

BONILHA, S.F.M.; PACKER, I.U.; FIGUEIREDO, L.P.; ALLEONI, G.F.; RESENDE, F.D.; RAZOOK, A.G. Efeitos da seleção para peso pós desmama sobre características de carcaça e rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos**. Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.36, n.5, p.1275-1281, 2007. DOI: 10.1590/S1516-35982007000600008.

CANUTO, N.G.D. **Monensina, leveduras e óleos essenciais como aditivos na dieta de novilhos f1 angus x nelore confinados. 2022.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS, 2022. Disponível em: https://pgzoo.uems.br/wp-content/uploads/2024/12/nelson-guimaraes-dantas-canuto.pdf.

CANUTO, Nelson Guimarães Dantas; FERNANDES, Henrique Jorge; ÍTAVO, Luís Carlos Vinhas; VEDOVATTO, Marcelo; OLIVEIRA, Dalton Mendes de; SILVA, Thomas Henrique Roque da; SILVA, Amarildo Pedro da; SILVA, Aline Gomes da. Natural feed additives in high-concentrate diets fed to Angus × Nellore finishing steers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 321, p. 116233, 2025. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2025.116233.

CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; DURAND, H. Probiotics in animal nutrition and health. **Beneficial Microbes**, v. 1, n. 1, p. 3–9, 2010. DOI: 10.3920/BM2008.1002.

CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; WALKER, N. D.; BACH, A. Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: past, present and future. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, n. 1–4, p. 5–26, 2008. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2007.04.019.

CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; FONTY, G. Establishment of cellulolytic bacteria and development of fermentative activities in the rumen of gnotobiotically-reared lambs receiving the microbial additive *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077. **Reproduction, Nutrition, Development**, v. 41, n. 1, p. 57–68, 2001. DOI: 10.1051/rnd:2001112.

CROSSLAND, W. L.; JOBE, J. T.; RIBEIRO, F. R. B.; SAWYER, J. E.; CALLAWAY, T. R.; TEDESCHI, L. O. Evaluation of active dried yeast in the diets of feedlot steers—I: Effects on feeding performance traits, the composition of growth, and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 97, n. 3, p. 1335–1346, 2019. DOI: 10.1093/jas/skz007.

CROSSLAND, W. L.; CAGLE, C. M.; SAWYER, J. E.; CALLAWAY, T. R.; TEDESCHI, L. O. Evaluation of active dried yeast in the diets of feedlot steers—II: Effects on rumen pH and liver health of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 97, n. 3, p. 1347–1363, 2019. DOI: 10.1093/jas/skz008.

DESNOYERS, M.; GIGER-REVERDIN, S.; BERTIN, G.; DUVAUX-PONTER, C.; SAUVANT, D. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 4, p. 1620–1632, 2009. DOI: 10.3168/jds.2008-1414.

DETMANN, E.; SILVA, L. F. C. e; ROCHA, G. C.; PALMA, M. N. N.; RODRIGUES, J. P. P. **Métodos para análise de alimentos. 2. ed.** Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2021. 350 p. ISBN 978-65-995122-2-3.

DUFF, G. C.; GALYEAN, M. L. Recent advances in management of highly stressed, newly received feedlot cattle. **Journal of Animal Science,** v.85, n.3, p.823–840, 2007. DOI: 10.2527/jas.2006-501.

ECKLES, C. H.; WILLIAMS, V. M.; WILBUR, J. W.; PALMER, L. S.; HARSHAW, H. M. Yeast as a supplementary feed for calves. **Journal of Dairy Science**, v. 7, n. 5, p. 421–439, 1924. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(24)94040-9.

EUROPEAN PARLIAMENT; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. **Official Journal of the European Union**, L 268, p. 29–43, 2003. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=celex%3A32003R1831

EUROPEAN UNION. Commission Implementing Regulation (EU) 2026/532 of 11 March 2026 concerning the renewal of the authorisation and the authorisation of new uses of a preparation of monensin sodium (Coxidin) as a feed additive for chickens for fattening, chickens reared for laying, turkeys for fattening and turkeys reared for reproduction. **Official Journal of the European Union**, 2026. Disponível em: https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/feed-additives

FERREIRA, L. H.; SIQUEIRA, G. R.; POLETO, C. L.; RESENDE, F. D.; FARIA, M. H.; ROTH, M. T. P.; MIGUEL, F. B. Terminação de bovinos de corte em confinamento com dietas contendo leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*). In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá.** *Anais...* Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3e4651db-c6bc-4374-87e5-a5f14b4bac21

FUKASAWA, M.; KOMATSU, T.; HIGASHIYAMA, Y. The influence of concentrate-rich diet on daily sleep and lying postures of Japanese black cows. **Animal Science Journal**, v. 91, n. 1, e13356, 2020. DOI: 10.1111/asj.13356.

GOES, R.H.T.B.; ALVES, D.D.; VALADARES FILHO, S.C.; MARSON, É.P. Utilização de aditivos alimentares microbianos na alimentação de bovinos de corte e leite: Revisão**. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v.8, p.47-56, 2005. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/67

HALL, B.J.; LAARMAN, A.H.; REYNOLDS, M.K.; SMITH, K.W. Performance of backgrounding steers fed diets containing monensin or a lactobacillus fermentation product. **Translational Animal Science**, v.2, p.S130-S133, 2018. DOI: 10.1093/tas/txy035.

HODGSON, J.M.; HSU-HAGE, B.H.; WAHLQVIST, M.L. 1994. Food variety as a quantitative descriptor of food intake. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 32, p. 137–148. DOI: 10.1080/03670244.1994.9991395.

HOUBEN, J.H.; DIJK, A.V.; EIKELENBOOM, G.; HOVING-BOLINK, A.H. Effect of dietary vitamin E supplementation, fat level and packaging on colour stability and lipid oxidation in minced beef. **Meat Science**, v.55, p.331-336, 2000. DOI: 10.1016/S0309-1740(99)00161-8**.**

JEYANATHAN, J.; MARTIN, C.; MORGAVI, D. P. The use of direct-fed microbials for mitigation of ruminant methane emissions: a review. *Animal*, v. 8, n. 2, p. 250–261, 2014. DOI: 10.1017/S1751731113002085.

LARSON L.L.; OWEN F.G.; ALBRIGHT R.D.; APPLEMAN R.D.; LAMB R.C.; MULLER L.D. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. **Journal of Dairy Science.** v.60, p.989-991. 1977. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(77)83975-1.

LEATHERWOOD, J.M., MORCHRIE, R.D., THOMAS, W.E. Some effects of supplementary celulose preparation on feed utilization by ruminants. **Journal of Dairy Science,** v.43, p.1460-1464, 1960. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(60)90349-0.

LIMA, J. A. C.; FERNANDES, H. J.; SILVA, A. G.; FRANCO, G. L.; ROSA, E. P.; FALCÃO, Y. S.; PAIVA, L. M. Ingestive diurnal behaviour of grazing beef cattle. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 1335–1348, 2020. DOI: 10.5433/1679-0359.2020v41n4p1335.

MAGRIN, L.; GOTTARDO, F.; FIORE, E.; GIANESELLA, M.; MARTIN, B.; CHEVAUX, E.; COZZI, G. Use of a live yeast strain of *Saccharomyces cerevisiae* in a high-concentrate diet fed to finishing Charolais bulls: effects on

growth, slaughter performance, behavior, and rumen environment. **Animal Feed Science and Technology**, v. 241, p. 84–93, 2018. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2018.04.021.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa de nº 44 de 15 de Setembro 2015. Uso de aditivos. 2015. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios/legislacao-1/instrucoes-normativas

MARCON, C.; NORA, L.; DEOLINDO, G. L.; SIGNOR, M. H.; BRUNETTO, A. L. R.; BENEDETI, P. D. B.; CUCCO, D. D. C.; LOBO, L. E.; WAGNER, R.; KLEIN, B.; BAJAY, M. M.; BISSACOTTI, B. F.; SILVEIRA, M. V.; PAULA, E. M.; SANTOS, V. L.; SILVA, J. B.; SILVA, A. S. Inclusion of yeast and saccharides based-product to replace monensin in the diet of confined steers: performance, rumen environment, metabolism, animal health, and meat quality. **Tropical Animal Health and Production**, v. 57, n. 2, art. 120, 2025. DOI: 10.1007/s11250-025-04353-3.

MARKOWIAK, P., ŚLIŻEWSKA, K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. **Gut Pathogens,** v.10, p.21. 2018. DOI: 10.1186/s13099-018-0250-0.

MARUTA, C.A.; ORTOLANI, E.L. Suscetibilidade de bovinos das raças Jersey e Gir à acidose láctica ruminal: Acidose metabólica e metabolização do lactato-L. **Ciência rural,** v.32, p.61-65, 2002. DOI: 10.1590/S0103-84782002000100011.

MEDINA, L.C.M., ÍTAVO, L.C.V., ÍTAVO, C.C.B.F., DIAS, A.M., GURGEL, A.L.C., NONATO, L.M., ARCANJO, A.H.M., ZORNITTA, C.S., MONTEIRO, P.E.O., SILVA, A.P. Sequential use of nutritional additives in diets for finishing Nellore steers in confinement. **Tropical Animal Health and Production,** v.55, p.151. 2023. DOI: 10.1007/s11250-023-03576-6.

MELO, A. C. B. Efeitos da adição de óleo funcional ou monensina sódica em dietas de alta energia para bovinos Nelore confinados. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal) – **Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Campus Experimental de Dracena**, Dracena, SP, 2017.

MENDOZA, G. D.; BRITTON, R. A.; STOCK, R. A. Influence of ruminal protozoa on site and extent of starch digestion and ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 6, p. 1572–1578, 1993. DOI: 10.2527/1993.7161572x.

MENDOZA, G. D.; BRITTON, R. A.; STOCK, R. A. Ruminal fermentation and in situ starch digestion with high moisture corn, dry rolled grain sorghum or a mixture of these grains. *Animal Feed Science and Technology*, v. 74, n. 4, p. 329–335, 1998. DOI: 10.1016/S0377-8401(98)00183-7.

MIRANDA, D.M.F. 2017. **Fornecimento estratégico de leveduras vivas e monensina sódica no desempenho e saúde ruminal em bovinos nelore terminados em confinamento.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 79f.

MESCHIATTI, M. A. P.; GOUVÊA, V. N.; PELLARIN, L. A.; BATALHA, C. D. A.; BIEHL, M. V.; ACEDO, T. S.; DÓREA, J. R. R.; TAMASSIA, L. F. M.; OWENS, F. N.; SANTOS, F. A. P. Feeding the combination of essential oils and exogenous α-amylase increases performance and carcass production of finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 97, n. 1, p. 456–471, 2019. DOI: 10.1093/jas/sky415.

MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. **Aditivos. In:** BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Eds.). **Nutrição de Ruminantes. 2. ed.** Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 565–599.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Eighth Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. DOI: 10.17226/19014.

NEUMANN, M.; SOUZA, A. M.; HORST, E. H.; ARAUJO, R. C.; VENANCIO, B. J.; FAVARO, J. L. Yeast culture in the diet of feedlot steers: performance, carcass traits and feeding behavior. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 2, p. 535–544, 2020. DOI: 10.1590/1678-4162-11148.

NEWBOLD, C. J.; WALLACE, R. J.; CHEN, X. B.; MCINTOSH, F. M. Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 6, p. 1811–1818, 1995. DOI: 10.2527/1995.7361811x.

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, p.64–75. 2014. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2014.08.010.

OLIVEIRA, M. V. M.; LANA, R. P.; JHAM, G. N.; PEREIRA, J. C.; PÉREZ, J. R. O.; VALADARES FILHO, S. C. Influência da monensina no consumo e na fermentação ruminal em bovinos recebendo dietas com teores baixo e alto de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1763–1774, 2005. DOI: 10.1590/S1516-35982005000500038.

PEREIRA, T. G. Aditivos naturais em substituição a monensina sódica: comportamento e desempenho de novilhas cruzadas confinadas. 2021. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, Campo Grande, MS, 2021.

PINLOCHE, E.; McEWAN, N.; MARDEN, J.-P.; BAYOURTHE, C.; AUCLAIR, E.; NEWBOLD, C. J. The effects of a probiotic yeast on the bacterial diversity and population structure in the rumen of cattle. **PLoS ONE**, v. 8, n. 7, e67824, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0067824.

PITTALUGA, A. M.; YANG, F.; GAFFNEY, J. R.; EMBREE, M.; RELLING, A. E. Effect of supplementation with ruminal probiotics on growth performance, carcass characteristics, plasma metabolites, methane emissions, and the associated rumen microbiome changes in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 101, 2023, skac308. DOI: 10.1093/jas/skac308.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A.-M.; OKSMAN-CALDENTEY, K.-M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANDHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. **Trends in Food Science & Technology,** v. 13, n. 1, p. 3–11, 2002. DOI: 10.1016/S0924-2244(02)00020-1.

RADOSTITIS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. Clínica veterinária. **Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9.ed.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

RIBEIRO, F.G. Simbióticos e ionóforo em dietas para bovinos mestiços Angus: desempenho, características de carcaça e qualidade de carne. **Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista**, Botucatu, 2014.

RIBEIRO, R. V.; TORRES, R. N. S.; BALDASSINI, W. A.; CHARDULO, L. A. L.; TEDESCHI, L. O.; MACHADO NETO, O. R. A meta-analysis of the effects of monensin supplementation on beef cattle performance, digestion and ruminal parameters in three feeding systems. **Animal Feed Science and Technology**, v. 324, 116301, 2025. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2025.116301.

RIGUEIRO, A. L. N.; PEREIRA, M. C. S.; SILVESTRE, A. M.; PINTO, A. C. J.; FELIZARI, L. D.; DIAS, E. F. F.; DEMARTINI, B. L.; ESTEVAM, D. D.; DELLAQUA, J. V. T.; SOUZA, K. L. R.; SILVA, L. A. F.; NUNES, A. B. P. C.; SOUZA, J. M.; MILLEN, D. D. Withdrawal of sodium monensin when associated with virginiamycin during adaptation and finishing periods on feedlot performance, feeding behavior, carcass, rumen, and cecum morphometrics characteristics of Nellore cattle. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, 1067434, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1067434.

ROBLES, V.; GONZÁLEZ, L. A.; FERRET, A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S. Effects of feeding frequency on intake, ruminal fermentation, and feeding behavior in heifers fed high-concentrate diets. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 10, p. 2538–2547, 2007. DOI: 10.2527/jas.2006-739.

SANTOS, R.L.C. Avaliação da monensina, da virginiamicina e do óleo funcional na suplementação da dieta de bovinos. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília**. 2016.

SEMAGRO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Carta Conjuntura nº 74. 2022.

SILVA, D. R. G.; TORRES FILHO, R. A.; CAZEDEY, H. P.; FONTES, P. R.; RAMOS, A. L. S.; RAMOS, E. M. Comparison of Warner–Bratzler shear force values between round and square cross-section cores from cooked beef and pork *Longissimus* muscle. **Meat Science**, v. 103, p. 1–6, 2015. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.12.009.

SIZOVA, E. A.; YAUSHEVA, E. V.; NECHITAILO, K. S.; KAMIROVA, A. M.; RYAZANCEVA, K. V.; SHOSHIN, D. E.; SKALNY, A. V.; TINKOV, A. A. Influence of the *Saccharomyces cerevisiae*-based probiotic complex on gut microbiota, serum biochemistry, and circulating trace element and mineral

levels in lactating dairy cows. **Veterinary World**, v. 17, n. 8, p. 1864–1871, 2024. DOI: 10.14202/vetworld.2024.1864-1871.

SOARES, M. S.; BATISTA, L. H. C.; OLIVEIRA, I. M.; ISSA, H. A. S.; CIDRINI, I. A.; FERREIRA, I. M.; COSTA E SILVA, L. F.; KOONTZ, A.; HOLDER, V.; SIQUEIRA, G. R.; RESENDE, F. D. Effects of a blend of live yeast and organic minerals as an alternative to monensin on intake, digestibility, performance and beef quality of Nellore bulls finished on pasture with high concentrate supplementation. **Agriculture**, v. 13, n. 3, 522, 2023. DOI: 10.3390/agriculture13030522.

THALER NETO, A.; GOMES, I. P. O.; DIAS, A. L. G.; CÓRDOVA, H. A.; DAL PIZZOL, J. G.; RODRIGUES, R. S. Desempenho de bezerros da raça Holandesa suplementados com probiótico a base de *Saccharomyces cerevisiae*, cepa KA500 e *Pediococcus acidilactici*. **Archives of Veterinary Science**, v. 19, n. 4, p. 10–16, 2014. DOI: 10.5380/avs.v19i4.34836.

VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. Fermentação ruminal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes. 2. ed.** Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 161–191.

VENANCIO, L. C.; OLIVEIRA, P. E. P. de; CAMPOS, G. P. de; FIGUEIREDO, A. N.; MANZANO, R. P.; BALDISSERA, E.; PINTO, D. R. da S.; NEUMANN, M. Effect of yeast culture combined with sodium monensin on the productivity and health of feedlot cattle. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 46, n. 1, p. 329–350, 2025. DOI: 10.5433/1679-0359.2025v46n1p329.

WALLACE, R.J. Ruminal microbiology, biotechnology and ruminant nutrition: progress and problems. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n.11, p.2992-3003, 1994. DOI: 10.2527/1994.72112992x.

WEISS, C. P.; BECK, P. A.; GADBERRY, M. S.; RICHESON, J. T.; WILSON, B. K.; ROBISON, C. A.; ZHAO, J.; HESS, T.; HUBBELL, D. Effects of intake of monensin during the stocker phase and subsequent finishing phase on performance and carcass characteristics of finishing beef steers. **Applied Animal Science**, v. 36, n. 5, p. 668–676, 2020. DOI: 10.15232/aas.2020-02031.

WILLIAMS, M. S.; MANDELL, I. B.; BOHRER, B. M.; WOOD, K. M. The effects of feeding benzoic acid and/or live active yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on beef cattle performance, feeding behavior, and carcass characteristics.

Translational Animal Science, v. 5, n. 4, txab143, 2021. DOI: 10.1093/tas/txab143.

ZHANG, Q.; MA, L.; ZHANG, X.; et al. Feeding live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) improved performance of mid-lactation dairy cows by altering ruminal bacterial communities and functions of serum antioxidation and immune responses. **BMC Veterinary Research,** London, v. 20, p. 245, 2024. DOI: 10.1186/s12917-024-04073-0.

CAPÍTULO III – NOTA TÉCNICA: Leveduras podem substituir a Monensina em confinamento com dietas de alto concentrado?

Thays Conrado Cerutti[1*], Henrique Jorge Fernandes

*Autor correspondente: thayscerutti87@gmail.com
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 79200-000, MS, Brasil

Alternativa natural frente às restrições ao uso de ionóforos

O uso da monensina sódica é prática consolidada em confinamentos brasileiros devido à sua capacidade de modular a fermentação ruminal, aumentar a produção de propionato e melhorar a eficiência alimentar. Entretanto, as restrições regulatórias internacionais ao uso de antibióticos como promotores de crescimento, especialmente em mercados como a União Europeia, têm estimulado a busca por alternativas seguras e eficazes.

Nesse cenário, probióticos à base de leveduras, como *Saccharomyces cerevisiae*, surgem como alternativa viável, principalmente em dietas com alto teor de concentrado.

Diante disso, avaliou-se a substituição da monensina por um probiótico à base de leveduras em novilhas confinadas recebendo dieta com 94% de concentrado.

Como foi conduzido o estudo?

O experimento foi realizado em confinamento comercial no Mato Grosso do Sul, utilizando 40 novilhas F1 (Angus X Nelore), com peso médio inicial de 350 kg.

Os animais foram distribuídos em dois grupos:

- Dieta com monensina sódica;
- Dieta com probiótico à base de leveduras.

O período experimental foi de 86 dias (21 dias de adaptação + 65 dias de desempenho).

Foram avaliados:

- Consumo de matéria seca;
- Ganho médio diário;
- Comportamento ingestivo;
- pH e amido fecal;
- Glicose e lactato sanguíneos;
- Características de carcaça por ultrassonografia;
- Rendimento de carcaça quente.

Desempenho: adaptação mais lenta, resultado final semelhante

Durante o período de adaptação à dieta de alto concentrado, as novilhas suplementadas com monensina apresentaram maior ganho médio diário. Esse efeito pode estar relacionado à ação mais imediata do ionóforo na modulação da fermentação ruminal.

Contudo, ao longo da fase de desempenho, não houve diferença no ganho médio diário nem no peso final entre os tratamentos.

Comportamento diurno e parâmetros metabólicos

Animais que receberam monensina passaram mais tempo se alimentando, porém, consumiram menor quantidade total de matéria seca.

Já as novilhas suplementadas com leveduras apresentaram maior tempo em ócio, sem alteração no tempo total de ruminação, sugerindo ambiente ruminal estável.

Importante destacar que:

- Não houve diferença no pH fecal;
- Não houve diferença no teor de amido fecal;
- Não houve alteração nos níveis sanguíneos de glicose e lactato.

Esses resultados indicam que ambos os aditivos mantiveram estabilidade fermentativa e metabólica, mesmo sob alto nível de concentrado na dieta.

Efeito sobre carcaça: onde apareceu a diferença?

As características de carcaça avaliadas por ultrassonografia (área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio), não diferiram entre os tratamentos.

No entanto, observou-se maior rendimento de carcaça quente nas novilhas suplementadas com leveduras.

Esse achado é particularmente relevante do ponto de vista econômico, pois indica maior proporção do peso vivo convertida em carcaça, sem alteração na maturidade fisiológica ou no padrão de deposição muscular e adiposa.

Uma possível explicação é a melhor eficiência de utilização dos nutrientes e direcionamento mais eficiente do ganho de peso para tecidos de interesse comercial.

O que isso significa?

Os resultados indicam que:

- A levedura pode substituir a monensina em dietas de alto concentrado;
- Pode haver adaptação inicial ligeiramente mais lenta;
- O desempenho final é semelhante;
- O rendimento de carcaça pode ser superior;
- Não foram observados prejuízos digestivos ou metabólicos.

Para sistemas que buscam reduzir o uso de ionóforos, seja por exigência de mercado, protocolos de exportação ou posicionamento estratégico, a levedura surge como alternativa viável.

Considerações finais

A substituição da monensina por leveduras em novilhas confinadas mostrou-se segura e eficiente nas condições avaliadas. O probiótico manteve desempenho produtivo equivalente ao ionóforo e promoveu maior rendimento de carcaça, sem comprometer parâmetros digestivos, metabólicos ou características estruturais da carcaça.

A adoção dessa estratégia pode representar avanço importante para sistemas de produção que buscam alinhamento com exigências regulatórias internacionais e maior valorização da carcaça produzida.

CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que a utilização de leveduras constituiu uma alternativa viável à monensina sódica, mantendo o desempenho produtivo dos animais durante o período de confinamento, sem comprometer os parâmetros relacionados à saúde digestiva, metabolismo e às características de carcaça avaliadas por ultrassonografia.

Esses achados evidenciam que a substituição do ionóforo pode ser realizada sem prejuízos ao desempenho zootécnico, mesmo em dietas com elevada proporção de concentrado.

Entre os principais resultados obtidos, destaca-se o maior rendimento de carcaça observado nas novilhas suplementadas com leveduras, indicando um potencial efeito desse aditivo sobre a eficiência de conversão do ganho de peso em tecido de interesse econômico. Embora os mecanismos envolvidos nesse resultado ainda não estejam completamente esclarecidos, esse achado amplia as perspectivas para o emprego de leveduras em sistemas intensivos de produção de bovinos de corte.

De forma geral, os resultados desta dissertação reforçam que o uso de leveduras representa uma alternativa promissora aos ionóforos tradicionais, especialmente em um cenário de crescente demanda por aditivos não antibióticos. Além da manutenção do desempenho animal, a possibilidade de melhoria no rendimento de carcaça pode representar um benefício econômico para os sistemas de confinamento.

Tabelas

Tabela 1. Composição do concentrado, do volumoso e da dieta total ofertada aos animais

Componentes	Composição (% MS)					
	PB	EE	MM	FDNcp	LIG	CNF
Concentrado	18,9 ± 1,11	2,88 ± 0,37	5,49 ± 0,79	21,4 ± 1,11	0,71 ± 0,18	53,3 ± 1,22
Volumoso	2,21 ± 0,40	0,16 ± 0,10	5,74 ± 1,07	86,9 ± 1,7	13,0 ± 1,1	3,81 ± 0,67
Dieta Total	15,1 ± 0,96	2,00 ± 0,23	4,99 ± 0,43	26,8 ± 2,74	1,82 ± 0,55	50,7 ± 3,18

PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; LIG = Lignina. Valores expressos na matéria seca como média ± desvio padrão.

Tabela 2. Consumo de novilhas confinadas recebendo dietas de alto concentrado com diferentes aditivos (kg MS /anim/d)

Semana	Aditivos[1]		EPM	Valor – *P*
	Monensina	Leveduras		
Fase de Adaptação				
1	5,125	5,119	0,169	0,979
2	7,686	7,673	0,590	0,988
3	9,361	9,989	0,277	0,140
Média	7,293	7,474	0,477	0,789
Fase de Desempenho				
4	10,312	10,724	0,237	0,243
5	11,069	10,665	0,234	0,245
6	10,374	10,569	0,185	0,470
7	10,217	10,423	0,358	0,691
8	9,658[b]	10,174[a]	0,161	0,043
9	8,189[b]	10,119[a]	0,276	< 0,001
10	9,555	9,5449	0,304	0,989
11	8,552	8,498	0,518	0,943
12	8,344[b]	9,615[a]	0,292	0,008
Média Desempenho	9,566[b]	10,031[a]	0,141	0,021

[1] Monensina = Concentrado com Monensina Sódica, Levedura = Concentrado com mix de leveduras (Levucell® SC).

Tabela 3. Pesos e ganhos de peso de novilhas confinadas recebendo dietas de alto concentrado com diferentes aditivos

	Aditivos[1]		EPM	Valor - *P*
	Monensina	Leveduras		
Peso inicial, kg	369	369	5,26	0,990
GMD adaptação, kg/d	1,374	1,033	0,079	0,004
Peso fim adaptação, kg	396	389	5,770	0,403
GMD desempenho, kg/d	0,974	1,004	0,045	0,639
Peso fim desempenho, kg	459	454	7,570	0,609

[1] Monensina = Concentrado com Monensina Sódica, Levedura = Concentrado com mix de leveduras (Levucell® SC).

Tabela 4. Comportamento diurno de novilhas confinadas recebendo dietas de alto concentrado com diferentes aditivos (min/dia)

	Aditivos[1]		EPM	Valor – *P*
Comportamentos	Monensina	Leveduras		
Andando	5,76[b]	8,02[a]	0,99	0,023
Bebendo	11,3	11,0	1,60	0,889
Comendo	125[a]	106[b]	5,93	0,030
Deitado em ócio	172	169	8,85	0,756
Em pé em ócio	366[b]	394[a]	9,44	0,019
Deitado ruminando	22,0[a]	10,7[b]	2,61	<0,001
Em pé ruminando	22,7	26,2	3,02	0,345
Total ruminando	44,7	36,8	4,44	0,146
Total em ócio	544[b]	571[a]	8,02	0,019

[1] Monensina = Concentrado com Monensina Sódica, Levedura = concentrado com mix de leveduras (Levucell® SC).

Tabela 5. Avaliação fecal de novilhas confinadas recebendo dietas de alto concentrado com diferentes aditivos

	Aditivos[1]		EPM	Valor - *P*
	Monensina	Leveduras		
Fase de Adaptação				
pH	6,58	6,56	0,06	0,779
Escore	2,67	2,67	0,33	0,999
Amido, %	12,4	11,9	1,46	0,804
Fase de Desempenho				
pH	6,65	6,78	0,07	0,234
Escore	2,62	2,37	0,23	0,448
Amido, %	16,9	16,2	1,94	0,806

[1] Monensina = Concentrado com Monensina Sódica, Levedura = concentrado com mix de leveduras (Levucell® SC).

Tabela 6. Metabólicos sanguíneos de novilhas confinadas recebendo dietas de alto concentrado com diferentes aditivos

	Aditivos[1]		EPM	Valor - *P*
	Monensina	Leveduras		
Fase de Adaptação				
Glicose, mg/dl	83,6	80,9	1,780	0,301
Lactato, mmol/l	2,49	3,14	0,538	0,404
Fase de Desempenho				
Glicose, mg/dl	88,5	84,6	1,990	0,181
Lactato, mmol/l	3,19	3,50	0,483	0,656

[1] Monensina = Concentrado com Monensina Sódica, Levedura = Concentrado com mix de leveduras (Levucell® SC).

Tabela 7. Características de carcaça de novilhas confinadas recebendo dietas de alto concentrado com diferentes aditivos

Características	Aditivos[1]		EPM	Valor - *P*
	Monensina	Leveduras		
AOL[2,5]				
cm^2	75,3	75,1	1,920	0,960
cm^2/100 kg BW	16,3	16,8	0,388	0,400
EGS[3,5]				
Mm	7,59	7,72	0,547	0,874
mm/100 kg BW	1,65	1,69	0,130	0,835
EGS Site P8[4, 5] Mm	11,0	10,6	0,467	0,520
Marmoreio, escore[5]	4,03	3,811	0,128	0,230
Rend. Carcaça Quente[6], %	53,0	54,4	0,290	< 0.001

[1] Monensina = Concentrado com Monensina Sódica, Levedura = Concentrado com mix de leveduras (Levucell® SC).

[2] AOL = Área de Olho de Lombo;

[3] EGS = Espessura de Gordura Subcutânea na 13a costela;

[4] EGS Site P8 = Espessura de Gordura Subcutânea no site P8.

[5] Avaliado por ultrassom.

[6] Avaliado ao abate.