

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE LEVEDURAS
AUTOLISADAS NA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS
CONFINADOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

GIOVANNA BOBATO PONTAROLO

GUARAPUAVA-PR

2021

GIOVANNA BOBATO PONTAROLO

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE LEVEDURAS AUTOLISADAS NA TERMINAÇÃO DE
NOVILHOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Mikael Neumann
Orientador

GUARAPUAVA-PR

2021

Catálogo na Publicação
Rede de Bibliotecas da Unicentro

P811e Pontarolo, Giovanna Bobato
Efeitos da inclusão de leveduras autolisadas na terminação de novilhos confinados / Giovanna Bobato Pontarolo. -- Guarapuava, 2021.
xi, 60 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Área de concentração: Saúde e Produção Animal Sustentável, 2021.

Orientador: Mikael Neumann
Banca examinadora: Marlon Richard H. da Silva, Julio Cezar Heker Junior

Bibliografia

1. Acabamento de carcaça. 2. Bovinos de corte. 3. Prebióticos. 4. *Saccharomyces cerevisiae*. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

| CDD 636

GIOVANNA BOBATO PONTAROLO

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE LEVEDURAS AUTOLISADAS NA
TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 10 de fevereiro de 2021.



Prof. Dr. Mikael Neumann

(UNICENTRO)



Prof. Dr. Marlon Richard H. da Silva

(UFPA)



Prof. Dr. Julio Cezar Heker Junior

(UNICENTRO)

GUARAPUAVA-PR

2021

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO CEUA

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA/UNICENTRO

Ofício nº 037/2018 – CEUA/UNICENTRO

Guarapuava, 05 de Outubro de 2018.

Senhor Pesquisador,

1. Comunicamos que seu projeto de pesquisa intitulado: "Avaliação de leveduras autolisadas na terminação de novilhos confinados", protocolo número 027/2018, foi analisado e considerado **APROVADO**, pela Comissão de Ética no Uso de Animais de nossa Instituição.
2. Deverá ser encaminhado à CEUA o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento do mesmo.
3. Observamos ainda que se mantenha a devida atenção aos Relatórios Parciais e Finais na seguinte ordem:

Os *Relatórios Parciais* deverão ser encaminhados à CEUA assim que tenha transcorrido um ano da pesquisa.

Os *Relatórios Finais* deverão ser encaminhados à CEUA em até 30 dias após a conclusão da pesquisa.

Qualquer alteração na pesquisa que foi aprovada, como por exemplo, números de sujeitos, local, período, etc. deverá ser necessariamente enviada uma carta justificativa para a análise da CEUA.

Pesquisador: Prof. Dr. Mikael Neumann
Atenciosamente,

Mafos Zuberhan

Helena Golzi Beringoni
PRESIDENTE DA CEUA/UNICENTRO
FONE 1 31 361-0910/UNICENTRO

Ao senhor
Prof. Dr. Mikael Neumann
UNICENTRO-CEDETEG

*“Não importa o quão forte você bate, mas quanto você
aguenta apanhar e seguir em frente, o quanto você é capaz
de aguentar e continuar tentando. É assim que se vence”.*

Rocky Balboa

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à Deus pelo dom da vida, da inteligência e da família.

Agradeço pelo apoio incondicional que meus pais Jonas e Soeni me forneceram durante essa jornada, possibilitando o estudo que vocês não tiveram a oportunidade de realizar. Por me ensinarem que respeito e empatia são características que superam qualquer título.

Agradeço ao meu irmão Giocondo, companheiro de piadas ruins e dos filmes de faroeste até tarde da noite.

Agradeço aos meus companheiros do grupo NUPRAN, sem o qual nada disto seria possível, de maneira especial à Angela Matchula, um verdadeiro raio de sol nos meus dias.

Aos meus grandes amigos de graduação e mestrado: Fernando, Gabriela e Karina, pelo companheirismo em todos os momentos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Mikael Neumann, pelo exemplo, ensinamentos e paciência durante esse período.

Agradeço à todos.

RESUMO

Giovanna Bobato Pontarolo. **Efeitos da inclusão de leveduras autolisadas na terminação de novilhos confinados.** 2021. 77f. Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Guarapuava.

O uso de aditivos funcionais como as leveduras autolisadas têm crescido, na busca por um produto que proporcione maior desempenho e saúde animal, e ainda favoreça a produção de alimentos seguros para consumo humano. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo, o comportamento ingestivo, a digestibilidade aparente da ração e as características de carcaça de novilhos de corte terminados em confinamento sob efeito da inclusão de leveduras autolisadas na dieta: Tratamento 1 - dieta sem leveduras; Tratamento 2 – dieta com leveduras (4 g animal dia⁻¹) e Tratamento 3 – dieta com leveduras (7 g animal dia⁻¹). O produto utilizado é um ingrediente funcional obtido pela presença de levedura *Saccharomyces cerevisiae* autolisada. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, constituído de três tratamentos e seis repetições, onde cada repetição foi representada por uma baía com dois animais. Utilizou-se 36 novilhos inteiros, ½ sangue Angus Nelore, provenientes de mesmo rebanho, com idade média de 11 meses e peso vivo médio inicial de 330 kg. O uso de leveduras autolisadas promoveu maior ($P<0,05$) ganho de peso vivo diário ao grupo que recebeu 4 g animal dia⁻¹ (1,667 kg dia⁻¹) e melhor capacidade de transformação da MS ingerida em ganho de peso (5,58 kg de MS ingerida ganho de peso diário⁻¹) na fase inicial do confinamento, de maneira simplificada este grupo apresentou um incremento produtivo de 14,8% no período de adaptação. A digestibilidade aparente das dietas que continham levedura autolisada foi superior ($P<0,05$) a dieta controle (73,96, 74,02 e 73,11 %, respectivamente), e seu uso não interferiu ($P>0,05$) no comportamento ingestivo dos animais. Pode-se concluir que a suplementação com leveduras autolisadas ao nível de inclusão de 4 g dia⁻¹ promoveu o melhor conjunto de resultados na terminação dos novilhos confinados, e que os grupos suplementados alcançaram o mesmo grau de acabamento das carcaças.

Palavras-Chave: Acabamento de carcaça, bovinos de corte, prebióticos, *Saccharomyces cerevisiae*

ABSTRACT

Giovanna Bobato Pontarolo. **Effects of inclusion of autolysed yeast in finishing confined steers.** 2021. 77f. Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Dissertation (Master of Veterinary Sciences), Guarapuava.

The use of functional additives such as self-smoothing yeasts has grown in the search for a product that provides greater performance and animal health, coupled with this favors the production of safe food for human consumption. The objective was to evaluate the productive performance, the ingestive behavior, the apparent digestibility of the feed and the carcass characteristics of steers finished in confinement under the effect of the inclusion of autolyzed yeasts in the diet: Treatment 1 - diet without yeast; Treatment 2 - diet with yeast (4 g animal day⁻¹) and Treatment 3 - diet with yeast (7 g animal day⁻¹). The product used is a functional ingredient obtained by the presence of yeast *Saccharomyces cerevisiae* autolyzed. The experimental design was entirely randomized, consisting of three treatments and six repetitions, where each repetition was represented by a bay with two animals. We used 36 whole bullocks, ½ Angus Nelore blood, from the same flock, with an average age of 11 months and initial mean live weight of 330 kg. The use of autolyzed yeasts promoted greater ($P<0,05$) daily live weight gain to the group that received 4 g animal day⁻¹ (1,667 kg day⁻¹) and better transformation capacity of the ingested MS into weight gain (5,58 kg of ingested MS daily weight gain⁻¹) in the initial phase of confinement, in a simplified way this group showed a productive increase of 14.8% in the adaptation period. The apparent digestibility of diets containing autolyzed yeast was higher ($P<0,05$) than the control diet (73,96, 74,02 and 73,11 %, respectively), and its use did not interfere ($P>0,05$) in the ingestive behavior of the animals. It can be concluded that supplementation with autolysed yeasts at the inclusion level of 4 g day⁻¹ promoted the best set of results in the termination of confined steers, and that the supplemented groups achieved the same degree of carcass finish.

Key words: Carcass finishing, beef cattle, prebiotics, *Saccharomyces cerevisiae*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Processo de obtenção da levedura autolisada e derivados	24
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Escore qualitativo de cocho e fezes, de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada inclusa à dieta.	53
Tabela 2. Composição química dos alimentos utilizados na alimentação dos animais e valores médios da dieta experimental, com base na matéria seca total.	54
Tabela 3. Ganho de peso médio diário (GMD), consumos de matéria seca expresso em kg dia ⁻¹ (CMSD) ou por 100 kg de peso vivo (CMSP), e conversão alimentar (CA), de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada inclusa à dieta.	55
Tabela 4. Produção de fezes em kg dia ⁻¹ , base natural ou base seca, teor de matéria seca das fezes e digestibilidade aparente da matéria seca da ração de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada incluso à dieta, conforme período de confinamento. .	56
Tabela 5. Comportamento ingestivo (horas dia ⁻¹) de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada incluso à dieta, conforme momento de avaliação.	57
Tabela 6. Comportamento ingestivo, representado pela frequência de atividades desenvolvidas (vezes dia ⁻¹), de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada incluso à dieta, conforme momento de avaliação.	58
Tabela 7. Ganho médio de carcaça, expresso em kg dia ⁻¹ (GMC) e em kg equivalente ao período total de confinamento (GCC), eficiência de transformação do ganho de peso em carcaça (GMC GMD ⁻¹ , %), eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça (ETC) e características de carcaça de novilhos terminados com levedura autolisada incluso à dieta.	59
Tabela 8. Temperatura do membro anterior esquerdo, temperatura do flanco esquerdo, temperatura da região orbital esquerda e temperatura retal de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada incluso à dieta, conforme período de confinamento. .	60

SUMÁRIO

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO CEUA.....	iii
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Panorama da produção brasileira de carne bovina	13
2.2 Ambiente ruminal.....	14
2.3 Aditivos alimentares.....	15
2.4 Leveduras na nutrição de ruminantes	16
2.5 Leveduras autolisadas	18
2.5.1 Mananoligossacarídeos (MOS)	20
2.5.2 β -glucanos.....	21
2.6 Obtenção das leveduras autolisadas	22
2.6.1 Considerações acerca da parede celular das leveduras.....	22
2.6.2 Processo de autólise.....	22
2.6.3 Classificação dos prebióticos.....	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
3. OBJETIVOS	37
3.1 Objetivo geral.....	37
3.2 Objetivos específicos.....	37

4. CAPÍTULO 1	38
Efeitos da inclusão de leveduras autolisadas na terminação de novilhos confinados	38
Introdução	39
Materiais e métodos.....	40
Resultados e discussão.....	44
Conclusões	48
Referências Bibliográficas	48
ANEXO 1.....	61
ANEXO 2.....	62
ANEXO 3.....	63
ANEXO 4.....	64
ANEXO 5.....	75
ANEXO 6.....	75

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é praticada na maioria dos municípios brasileiros, possuindo grande importância socioeconômica, no entanto há ampla variação em relação aos sistemas de produção, cruzamentos entre raças e particularidades comerciais, que oscilam conforme o mercado e região de destinação da produção (FERNANDES *et al.*, 2015).

Diante disso, com o aumento da competitividade com outras carnes e mercados, exige-se a oferta de produto de qualidade de maneira contínua durante o ano. Esta exigência juntamente com a necessidade de aumentar a eficiência do setor tornou-se de grande importância no processo de tecnificação da cadeia produtiva da carne bovina (EUCLIDES FILHO *et al.*, 2003).

Um dos métodos para aumentar a eficiência alimentar dos animais, se faz através do uso de aditivos alimentares, que podem levar à melhoria dos índices produtivos e conseqüentemente redução de custos durante o período de confinamento (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2005).

Conceitualmente, os aditivos são substâncias intencionalmente adicionadas aos alimentos e dietas com objetivo de conservar, modificar e intensificar suas propriedades, desde que não prejudiquem seu valor nutricional (GOES, 2004).

Segundo Shurson (2018) o interesse no uso de aditivos alternativos cresceu de maneira significativa, inclusive nos produtos à base de levedura, resultado das recentes proibições ao uso de antibióticos melhoradores de desempenho pelos Estados Unidos e União Europeia. A principal preocupação em relação ao uso destas substâncias na nutrição animal, é relacionada à possibilidade da geração de resistência microbiana levando em consideração a sua utilização em doses subterapêuticas (ABREU *et al.*, 2010).

As principais vantagens do uso de leveduras de maneira geral, estão ligadas ao aumento na concentração de bactérias ruminais, desta maneira proporcionando incremento da energia metabolizável da dieta, colaborando para o alcance de melhores índices produtivos (NEWBOLD *et al.*, 1995). Além disso, Desnoyers *et al.* (2009) relatam a ação desses fungos na ativação do sistema imune e na disputa por sítios ligantes de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal.

Durante o processo de beneficiamento, o excedente de células de levedura geradas, são passíveis de utilização diretamente ou após processamento para geração de alguns derivados, como o extrato de levedura e a levedura autolisada (VALADARES, 2012).

O processo de autólise da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, promove a liberação do conteúdo intracelular, tornando-se fonte de vitaminas, aminoácidos livres, mananoligossacarídeos (MOS), carboidratos funcionais e β -glucanos (TUN *et al.*, 2015). Tais aminoácidos instantaneamente disponíveis, são cofatores valiosos na multiplicação dos microrganismos ruminais (NEWBOLD; WALLACE; MCINTOSH, 1996).

Levando em conta o potencial das leveduras na produção animal e as crescentes exigências mercadológicas em relação a sustentabilidade produtiva e redução do uso de produtos potencialmente geradores de resistência à antimicrobianos de uso humano, essa revisão possui o objetivo de relatar os efeitos das leveduras autolisadas, assim como seus componentes e método de obtenção. Este trabalho também objetivou avaliar a suplementação de leveduras autolisadas em diferentes níveis de inclusão (0, 4 e 7 g dia⁻¹), para novilhos terminados em sistema de confinamento. Para tal, foram avaliados o ganho de peso médio diário, consumo de matéria seca, conversão alimentar, comportamento ingestivo e digestivo, características de carcaça e também a termografia infravermelha.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama da produção brasileira de carne bovina

O Brasil é extremamente dependente do ambiente rural, constata-se isso através da grande participação do agronegócio no Produto Interno Bruto (PIB). Disso não fazem parte apenas os produtos agrícolas diretos, mas também os produtos beneficiados através das agroindústrias (MARQUES *et al.*, 2019).

Em 2019 o PIB do agronegócio brasileiro cresceu cerca de 3,81%, representando 21,4% do PIB total do Brasil, segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Já o efetivo rebanho bovino brasileiro em 2018 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi de aproximadamente 213 milhões de cabeças. Segundo a ABIEC (2018), a taxa de abate brasileira é de aproximadamente 21% (44,23 milhões de cabeças), esse índice é tido como baixo em relação à países como a Nova Zelândia (45,3%), EUA (33,5%) e Austrália (26,3%).

O perfil consumidor da carne bovina tem passado por alterações referentes a mudanças no padrão de renda da população, o que interfere diretamente na qualidade da alimentação, e

têm despertado a preocupação da sociedade com a sustentabilidade dos sistemas produtivos (PATINO *et al.*, 2008). Segundo De Zen *et al.* (2008), a competitividade crescente do setor pecuário brasileiro tem atraído o interesse da comunidade internacional, que vem questionando o impacto ambiental da atividade e também suas práticas de produção.

Segundo Florindo, Medeiros e Mauad (2015), a demanda por carne bovina segue mundialmente dois perfis, o primeiro é formado por países em desenvolvimento, que buscam carne bovina de baixos preços, o Brasil neste caso torna-se amplo fornecedor. Já o segundo perfil, diz respeito a um mercado mais exigente em termos de rastreabilidade da carne e qualidade sanitária do rebanho. Segundo Gesualdi *et al.* (2010), essa demanda exige o desenvolvimento de melhorias nos processos produtivos e na qualidade da carne visando o fortalecimento desse mercado.

Aumentar os índices de produtividade é um fator chave para viabilizar o fortalecimento do mercado cárneo brasileiro, para isso é imprescindível otimizar a eficiência alimentar e de manejo dos bovinos (MEDEIROS; GOMES; BUNGENSTAB, 2015).

Ainda de acordo com Gesualdi *et al.* (2010), para viabilizar a qualidade econômica de um sistema com tantas exigências, além do investimento em genética e sanidade, a qualidade da nutrição fornecida, está intimamente atrelada ao índice de conversão alimentar que é fundamental para a rentabilidade do sistema.

Segundo Oliveira *et al.* (2007), o manejo alimentar tem sido foco de intensas pesquisas, sendo que o principal desafio dos pesquisadores é determinar estratégias nas diversas categorias, que permitam maiores desfrutes e lucratividade (COUTINHO FILHO; PERES; JUSTO, 2006).

Desta forma o sistema de confinamento é uma tática de intensificação da cadeia produtiva da carne (PACHECO *et al.*, 2015). Segundo Neumann *et al.* (2007) essa ferramenta permite o controle da época ideal de abate favorecendo a comercialização dos bovinos em épocas propícias, agrega valor à qualidade do produto, além da constância no giro de capital investido.

2.2 Ambiente ruminal

Evolutivamente os animais ruminantes aprimoraram a capacidade de aproveitamento eficiente de alimentos ricos em fibras, convertendo-os à energia, e compostos nitrogenados não

proteicos à proteína de alto valor biológico (NOSCHANG; SCHMIDT; BRAUNER, 2019). Segundo Valadares e Pina (2006), essa capacidade se deve à estrutura anatômica gastrointestinal ímpar, e simbiose com microrganismos fermentadores.

Seu estômago é multicavitário, composto por quatro compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso, sendo a degradação enzimática precedida pela fermentativa (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006). De acordo com Hobson e Stewart (2012) o volume do rúmen dos bovinos pode ultrapassar os 100 litros, chegando a compor 10% do peso corpóreo.

O rúmen é uma câmara fermentativa que contém um complexo ecossistema microbiano, e a sua finalidade é degradar células vegetais. O ambiente ruminal é idealmente anaeróbico, com temperatura entre 38 e 42°C e variação no pH entre 5,0 a 7,0, conforme o tipo e proporção do alimento fornecido (KOZLOSKI, 2011).

O desenvolvimento contínuo da população microbiana deve-se à contínua ingestão de alimento e motilidade do rúmen, que permite a continuidade na reposição dos substratos aos microrganismos (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

A composição da dieta é um fator determinante para o número, proporção e distribuição das espécies de microrganismos ruminais (MENEZES *et al.*, 2011). Segundo Van Soest (1994) isso ocorre porque as novas situações impostas pelo tipo de dieta modificam o balanço fermentativo microbiológico ruminal.

A microbiota ruminal possui três grupos de microrganismos: fungos, bactérias e protozoários, os quais exigem especificidade nas condições do meio, para seu ótimo desenvolvimento e sobrevivência (HOBSON; STEWART, 2012). Os microrganismos ruminais quando em ótimo funcionamento são responsáveis pela produção dos ácidos graxos de cadeia curta, que são efetivamente absorvidos pelos ruminantes, decorrente da fermentação dos carboidratos e proteínas da dieta (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

2.3 Aditivos alimentares

A bovinocultura brasileira tem se destacado mundialmente pelo volume de carne exportada, mas, para atingir o mercado externo, foi adaptada à realidade da bovinocultura mundial, mais tecnificada, assim tornou-se necessário produzir com alta eficiência. Com o objetivo de atender as exigências do mercado atual, a produção de carne de alta qualidade converge para o sucesso na produção e no abate de bovinos jovens (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Levando em conta a intensificação do sistema de criação de bovinos principalmente confinados, em que as dietas são mais concentradas em proteína e energia, busca-se a alavancar o desempenho animal através do uso de aditivos visando a redução da ocorrência de distúrbios metabólicos e melhorando a eficiência alimentar (BARBOSA; FARIA; VILELA, 2006).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2004), os aditivos alimentares são microrganismos, produtos formulados ou substâncias adicionadas à dieta, não sendo considerados ingredientes, podendo apresentar ou não valor nutritivo, sendo responsáveis pela melhoria das características dos produtos destinados à alimentação animal.

Dentre os aditivos liberados para o uso no Brasil e utilizados para ruminantes, citam-se os tampões, ionóforos, antibióticos não ionóforos, enzimas fibrolíticas, leveduras, extratos fenólicos, entre outros (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2005).

Os aditivos alimentares atuam no processo de modulação da fermentação ruminal, que pode ser considerado como a maximização ou minimização de reações no rúmen. Independentemente da situação, os processos que devem ser maximizados são a síntese de proteína microbiana e a fermentação da fibra em ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), e os que devem ser minimizados, são a metanogênese e, em parte, a fermentação do amido (ZEOULA *et al.*, 2008).

Segundo Wallace, Colombatto e Robinson (2008), o emprego de tecnologias na busca por aditivos viáveis comercialmente e eficientes na nutrição de bovinos vem mostrando um grande potencial, visando a substituição de agentes antibióticos amplamente utilizados, como a monensina sódica e a virginiamicina.

Neste contexto, a levedura viva seca e alguns derivados do seu processamento, como a cultura de levedura, levedura autolisada, extrato de levedura e parede celular desidratada, surgem como alternativas na suplementação alimentar humana e animal (SGARBIERI *et al.*, 1999).

2.4 Leveduras na nutrição de ruminantes

Leveduras são microrganismos eucarióticos pertencentes ao reino dos fungos, possuem cerca de 3-4 µm de tamanho, têm membrana nuclear e paredes celulares, mas ao contrário das plantas, não contêm cloroplastos (INGRAHAM, 2010). Segundo Stone (2006), a reprodução

vegetativa das leveduras ocorre por meio de brotamento, multiplicando-se em maior velocidade que os mofos.

As leveduras são consideradas anaeróbios facultativos, ou seja, podem sobreviver e crescer na presença ou ausência de oxigênio (STONE, 2006). Aerobicamente suas células convertem oxigênio (O₂) e açúcares, em dióxido de carbono (CO₂) e energia através do metabolismo oxidativo, já em condições anaeróbicas esses processos se tornam menos eficientes, resultando em produção de etanol (BEKATOROU; PSARIANOS; KOUTINAS, 2006).

Comercialmente as principais aplicações das leveduras incluem a produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas, produção de etanol, suplementos nutricionais e panificação (REED; NAGODAWITHANA, 1991).

O excesso da biomassa de levedura gerada pelas indústrias, possibilita o desenvolvimento de tecnologias que permitem a aplicabilidade das leveduras e seus derivados na produção animal (SHURSON, 2017). As leveduras mais comuns provenientes da indústria alimentar são a *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces uvarum* (OETTERER; ALCARDE, 2006). Segundo Venturini Filho (2016), as espécies citadas são capazes de fermentar frutose, maltose, glicose e sacarose.

Segundo Newbold *et al.* (1995), o primeiro trabalho realizado com *S. cerevisiae* como promotor de desempenho em bovinos, ocorreu em 1925 e foi conduzido por Eckles e Williams.

As leveduras dietéticas podem ser incorporadas na forma ativa ou inativa, sendo que as leveduras vivas podem ser fornecidas na forma seca ativa em que as células são desidratadas, mas mantêm sua funcionalidade quando reidratadas. Nesta apresentação as leveduras funcionam como probióticos, multiplicando-se ao longo do trato gastrointestinal e seguindo o fluxo do bolo alimentar (COSTA, 2004). Essencialmente, os probióticos competem com microrganismos, favorecendo a digestão (MARINO; MEDEIROS, 2015).

Segundo Shurson (2018), além do fornecimento na forma de leveduras vivas (*Direct Feed Microbials* –DFM; probióticos), existem derivados do seu processamento, como os componentes da parede celular (MOS e β -glucanos), ou ainda pode-se fornecer estes compostos através da utilização de coprodutos da indústria do etanol (*Dried Distillers Grains With Solubles*- DDGS) ou ainda uma combinação destes.

As leveduras vivas têm sido vastamente exploradas na alimentação de bovinos por suas implicações favoráveis para a eficiência alimentar e performance dos ruminantes

(BROADWAY; CARROLL; SANCHEZ, 2015). Segundo Vohra, Syal, e Madan, (2016), a maioria dos estudos envolvendo leveduras vivas foi realizado em ruminantes em comparação à equinos, suínos, aves e peixes.

Experimentos recentes (SILBERBERG *et al.*, 2013; DIAZ *et al.*, 2018) demonstram maiores ganhos médios diários e melhoria do quadro geral de saúde dos animais suplementados com probióticos. Estudos *in vitro* (NEWBOLD *et al.*, 1995) demonstram que seu mecanismo está relacionado à captação do O₂ ruminal, auxiliando na manutenção da anaerobiose do rúmen. Os probióticos são também capazes de favorecer o crescimento de bactérias consumidoras de ácido láctico (GRAMINHA *et al.*, 2011), impactando de maneira positiva no pH ruminal (DESNOYERS *et al.*, 2009).

Já, a levedura autolisada de *Sacharomyces cerevisiae*, segundo Oliveira e Gómez (2005), é composta após o processamento pelo conteúdo celular total, do qual fazem parte os componentes hidrossolúveis e parede celular, sendo considerada um prebiótico.

Apesar do mecanismo de ação dos compostos de levedura não estarem completamente desvendados (BITENCOURT *et al.*, 2011), sabe-se que os sólidos solúveis obtidos após o processo de autólise, atuam na modulação e apoio à microbiota ruminal para acelerar a digestão de celulose e hemicelulose (NEWBOLD *et al.*, 1995).

Além disso, os prebióticos são capazes de estabelecer-se no trato gastrointestinal e reduzir a colonização de agentes patogênicos, consequentemente contribuindo para o melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta (FRANKLIN *et al.*, 2005).

2.5 Leveduras autolisadas

Do mesmo modo que os probióticos, os prebióticos são uma alternativa importante com vistas a melhoria da reputação dos produtos de origem animal, devido à baixa probabilidade de geração de resistência aos antimicrobianos de uso humano (ALBINO *et al.*, 2006). Apesar disso, poucas pesquisas vem sendo realizadas buscando elucidar seus efeitos em ruminantes, a despeito de sua eficácia ser comprovada em monogástricos (DIAZ; BRANCO, 2019).

Em 2010 a Associação Científica Internacional de Probióticos e Prebióticos (ISAPP), definiu-os como “ingredientes fermentados seletivamente, resultando em alterações específicas na sua composição e atividade da microbiota gastrointestinal, proporcionando assim benefícios à saúde do hospedeiro” (GIBSON *et al.*, 2010).

No entanto ainda haviam discrepâncias sobre a definição de prebiótico, necessitando de melhores caracterizações relacionadas à especificidade, modo de ação e seus efeitos na saúde. Desta maneira, a atual comissão do ISAPP em 2017 propôs o seguinte conceito de prebiótico: “substrato que é utilizado seletivamente por microrganismos hospedeiros, conferindo assim benefícios à saúde” (GIBSON *et al.*, 2017).

Existem alguns requisitos que devem ser atendidos para a qualificação de um composto como prebiótico. Este não deve ser totalmente hidrolisado na porção proximal do trato gastrointestinal, e sua ação deve ser seletiva à um número limitado de microrganismos benéficos, alterando favoravelmente a microbiota do hospedeiro (FREITAS; RABELLO; WATANABE, 2014).

Segundo Zheng *et al.* (2018) a atuação dos prebióticos em ruminantes estimula o crescimento e multiplicação de bactérias intestinais benéficas, favorecendo o maior aproveitamento dos nutrientes ingeridos. De acordo com Samanta *et al.* (2012), o uso de prebióticos é responsável por estimular fermentações intestinais específicas no hospedeiro, estimulando seletivamente os microrganismos dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*.

Yamada *et al.* (2003) relata que os produtos obtidos à partir de leveduras, combinam propriedades nutricionalmente oportunas, como vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, ácido pantotênico, niacina, ácido fólico e biotina), teor proteico igual ou superior a 30%, e são também ricas em minerais essenciais ao organismo animal.

O processo de autólise possui ainda, a capacidade de disponibilizar o malato, que é velozmente utilizado pelas bactérias ruminais (UNGERFELD; FORSTER, 2011). Sugere-se que o malato favoreça o sequestro do hidrogênio ruminal livre, que por sua vez é utilizado na conversão do malato em propionato, contribuindo desta forma na melhoria da extração de energia a partir da matéria orgânica fermentada no rúmen (CARRO *et al.*, 1999).

De maneira geral os prebióticos são compostos principalmente por oligossacarídeos e polissacarídeos (RAI; YADAV; LAKHANI, 2013). Segundo Bortoluzzi *et al.* (2018) a composição das leveduras autolisadas varia de acordo com o processo utilizado para sua produção. Geralmente a levedura autolisada de *Saccharomyces cerevisiae* possui 29-64% de β -glucanos, 31% de mananoligossacarídeos, 13% de proteína e 9% de lipídios (JAEHRIG *et al.*, 2008).

2.5.1 Mananoligossacarídeos (MOS)

Os MOS têm sido utilizados como aditivos melhoradores de desempenho na produção animal, especialmente para suínos, aves e equinos (CONEJOS *et al.*, 2012). Segundo Shurson (2018) os MOS se concentram na parede celular das leveduras, havendo comercialmente diversos aditivos que fornecem quantidades substanciais deste componente.

Os principais trabalhos envolvendo a suplementação de MOS em ruminantes, foram realizados com bezerros, onde foram observados resultados positivos em relação ao desempenho e saúde intestinal dos mesmos (HEINRICHS; JONES; HEINRICHS, 2003).

A sua estrutura principal é formada por um complexo de manose fosforilada que possui efeitos imunoestimulantes por meio da ativação de mecanismos inespecíficos de defesa (LI *et al.*, 2011).

Apesar do mecanismo de ação dos MOS não estar completamente desvendado, sabe-se que está relacionado à afinidade pelas lectinas que compõe as fímbrias tipo 1, elas fazem parte da superfície bacteriana e permitem que os MOS se liguem aos microrganismos, bloqueando a colonização destes patógenos (HEINRICHS; JONES; HEINRICHS, 2003).

Ainda segundo Gibson e Roberfroid (1995), os MOS são utilizados como substratos na fermentação de bactérias naturais do trato digestório, aumentando desta maneira a competição com bactérias patogênicas na adesão aos enterócitos.

Li *et al.* (2011), afirmam que apesar de parte dos MOS serem degradados no rúmen, eles são capazes de modificar o ecossistema microbiano, acarretando em melhorias na eficiência produtiva dos bovinos.

Segundo Sims *et al.* (2004), os MOS também são tidos como responsáveis pelo aumento do comprimento das vilosidades intestinais e de células secretoras de muco (caliciformes), proporcionando assim a melhoria do *status* sanitário intestinal.

Lei *et al.* (2013) verificaram que a suplementação com 2 g kg⁻¹ MS de MOS proporcionou redução das endotoxinas livres e de proteínas de fase aguda no plasma e na digesta de novilhas. De acordo com Gifford *et al.* (2012), esse efeito é benéfico, pois as proteínas pró-inflamatórias estimulam o catabolismo muscular esquelético visando o fornecimento de substrato ao sistema imune, desviando energia necessária à produção animal.

Além da melhoria imunológica, Li *et al.* (2006) observaram mediante inclusão de MOS, maior digestibilidade da dieta e conseqüentemente maior eficiência produtiva. Ao suplementar 5 g dia⁻¹ de MOS à bovinos confinados, Fink *et al.* (2014) observaram maior ganho de peso

diário e maior consumo de matéria seca. No entanto, cabe ressaltar que os efeitos atribuídos ao uso destes componentes dependem da sua estrutura molecular, dosagem de utilização, duração da suplementação e origem (TORRECILLAS; MONTERO; IZQUIERDO, 2014).

2.5.2 β -glucanos

Os β -glucanos também são considerados prebióticos e fazem parte da parede celular das leveduras (SONG *et al.*, 2014), além disso são conhecidos como moduladores da resposta biológica (BROADWAY; CARROLL; SANCHEZ, 2015).

Cerca de 15 a 30% do peso seco das leveduras corresponde à parede celular, sendo que desta, os β -glucanos constituem 50 a 60% e os MOS 35-40% (KLIS; BOORSMA; DE GROOT, 2006).

Segundo Volman, Ramakers e Plat, (2008) as unidades formadoras dos glucanos são polímeros de glicose. Sua conformação estrutural é composta em cadeias β -1,3 e β -1,6 (KLIS *et al.*, 2002), sendo que a primeira representa 85% da estrutura dos β -glucanos (KOLLAR *et al.*, 1997).

De acordo com Doita *et al.* (1991) os β -glucanos possuem a capacidade de ligação aos receptores específicos de macrófagos, proporcionada pelo reconhecimento de glicoproteínas, frequentemente encontradas em antígenos bacterianos.

Esses compostos também modulam a resposta imune mediante ação direta nas placas de Peyer e nos linfócitos intestinais (TSUKADA *et al.*, 2003). A gama de ações estimulantes do sistema imunológico, favorecem a sobrevivência do animal após quadros infecciosos (VOLMAN; RAMAKERS; PLAT, 2008).

Trabalhos com suínos revelaram melhorias na taxa de crescimento, avaliando diferentes fontes de β -glucanos (DRITZ *et al.*, 1995). Já em bovinos, Estrada, Van Kessel e Laarveld (1999) observaram melhoria da resposta imune em animais imunossuprimidos em comparação à animais saudáveis.

Segundo Kara *et al.* (2015) as vantagens do uso dos componentes de levedura podem ser de difícil observação, pois a maioria dos estudos são realizados com animais em ausência de desafio sanitário.

2.6 Obtenção das leveduras autolisadas

2.6.1 Considerações acerca da parede celular das leveduras

Os principais componentes da parede celular são os mananos, glucanos, proteínas e em menor proporção a quitina (ALBINO *et al.*, 2006). A quitina compõe entre 1 a 3% da estrutura da parede, no entanto é o componente principal do septo primário, possuindo funções relacionadas a divisão celular (SHAW *et al.*, 1991). Em linhas gerais, a parede celular possui a finalidade de proteger as células contra choques osmóticos e mecânicos (LEVIN, 2011).

Segundo Fleet (1991) a parede celular contém também, enzimas que são encarregadas pela hidrólise extracelular de macromoléculas e nutrientes no processo de morfogênese celular. Segundo mesmo autor, a porção lipídica da *S. cerevisiae* varia entre 2 a 14% da parede, sendo que os esteróis e fosfolípidos são ausentes, à medida que os gliceróis estão presentes na forma insaturada.

Com o uso da microscopia eletrônica de varredura, é factível a verificação das alterações na estrutura da parede celular durante o processo de autólise, sendo possível no momento inicial observar nitidamente suas duas camadas (TUDELA *et al.*, 2012).

Na camada mais densa e externa da parede, estão localizados os complexos de manoproteínas (OSUMI, 1998), que segundo Yamaguchi *et al.* (2011) se desintegram na primeira fase do processo. Já a camada interna consiste em uma matriz amorfa que é também degradada durante a autólise (TUDELA *et al.*, 2012).

2.6.2 Processo de autólise

A biomassa de leveduras no Brasil é advinda do setor cervejeiro e do setor sucro-alcooleiro. Segundo Moreira *et al.* (2002), o excedente de produção gerado devido à multiplicação acelerada da *Sacharomices cerevisiae*, favorece a aparição de um resíduo agroindustrial.

Durante o processo de fermentação anaeróbica com a finalidade de produção alcooleira, as leveduras são recolhidas através de centrifugação ou via fundo das dornas de fermentação, sendo submetidas em seguida, à secagem ou processamento (ZANUTTO *et al.*, 1999).

A obtenção da levedura autolisada pode ser induzida por mecanismos químicos ou físicos (BABAYAN *et al.*, 1981). Dentre os métodos físicos incluem-se a radiação ultravioleta, disrupção mecânica e aquecimento. Quando empregada a metodologia pelo aquecimento, faz-se necessário levar em consideração a aplicação cuidadosa do calor, pois o mesmo deve matar as células sem inativar as enzimas na levedura. Já, os indutores químicos agem interrompendo a estrutura celular através da dissolução de lipídeos e proteínas da parede. Dentre os agentes químicos, citam-se os detergentes, hidróxido de sódio, sais inorgânicos e ácido clorídrico. (OLIVEIRA; GÓMEZ, 2005; POZO-DENGRÁ *et al.*, 2006; FERREIRA *et al.*, 2010).

Segundo Xu *et al.* (2013), apesar dos diferentes métodos de indução da autólise, uma quantidade substancial de enzimas endógenas são liberadas dos vacúolos, sendo responsáveis pela degradação das organelas e da parede celular através da formação de erosões na mesma. Desta maneira, diversos elementos intracelulares, como proteínas, polissacarídeos e ácidos graxos são disponibilizadas ao meio extracelular (ALEXANDRE; GUILLOUXBENATIER, 2006).

Em seguida, o produto úmido é submetido ao processo de secagem, que pode ocorrer com o uso de cilindros rotativos, que permitem a secagem do produto através do contato com a superfície aquecida dos rolos (LANDELL FILHO; KRONKA; THOMAS, 1994). Outra maneira, recentemente empregada, é a técnica *spray dry*, em que as partículas são atomizadas em pequenas gotículas que são secas instantaneamente através de um fluxo de ar aquecido, posteriormente o produto é coletado e ensacado (MOREIRA; MIYADA, 1998).

2.6.3 Classificação dos prebióticos

De acordo com Hassan (2011), o autolisado de leveduras compreende a célula inteira de levedura, ou seja, o conteúdo intracelular e da parede celular, sendo que as enzimas celulares são responsáveis pela degradação dos seus componentes (TANGULER; ERTEN, 2009), como esquematizado na Figura 1.

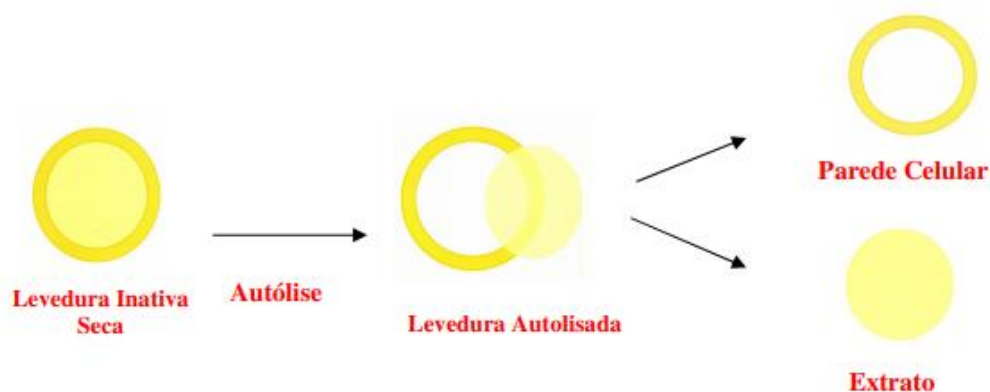


Figura 1. Processo de obtenção da levedura autolisada e derivados. Fonte: SOARES; MONASSA (2014).

A levedura hidrolisada enzimaticamente é obtida inicialmente da mesma maneira que a levedura autolisada, sendo posteriormente adicionadas enzimas exógenas, como proteases e nucleases, que possuem a função de lisar os polipeptídeos em peptídeos e nucleotídeos em nucleosídeos (VALADARES, 2012).

Segundo Sgarbieri et al. (1999), o extrato de levedura, compreende apenas o conteúdo intracelular, sendo necessário o uso da centrifugação para realizar a separação dos componentes insolúveis que constituem a parede celular.

Já, a cultura de leveduras, contém as células da *S. cerevisiae* e o meio em que esta foi cultivada, sua produção ocorre pela secagem de todo o conteúdo sem destruir os outros produtos da fermentação (LYNCH; MARTIN, 2002). Segundo Shurson (2018), esse composto pode conter células viáveis residuais juntamente aos metabólitos produzidos durante a fermentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão apresentada, verifica-se que os estudos envolvendo leveduras autolisadas na nutrição de ruminantes são relativamente recentes, soma-se à isso a grande variação de suas apresentações comerciais, que variam em composição e concentração de substâncias.

Apesar do uso de leveduras ser amplamente pesquisado, as leveduras inativadas possuem amplo campo de pesquisa em bovinos, tanto na avaliação da resposta imunológica quanto dos parâmetros de desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil da pecuária no Brasil**, 2017. Disponível em:<www.abiec.com.br>. Acesso em: 30 mar. 2020.

ABREU, M. L. T. D.; DONZELE, J. L.; SARAIVA, A.; OLIVEIRA, R. F. M. D.; FORTES, E. I.; GRAÑA, G. L. Glutamina, nucleotídeos e plasma suíno em rações para leitões desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 520-525, 2010.

ALBINO, L. F. T.; FERES, F. A.; DIONIZIO, M. A.; ROSTAGNO, H. S.; VARGAS JÚNIOR, J. D.; CARVALHO, D. C. O.; COSTA, C. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 742-749, 2006.

ALEXANDRE, H.; GUILLOUX-BENATIER, M. Yeast autolysis in sparkling wines – a review. **Australian Journal of Grape and Wine Research**. v. 12, n. 2, p. 119-127, 2006.

BABAYAN, T. L.; BEZRUKOV, M. G.; LATOV, V. K.; BELIKOV, V. M.; BELAVTSEVA, E. M.; TITOVA, E. F. Induced autolysis of *Saccharomyces cerevisiae*: morphological effects, rheological effects and dynamics of accumulation of extracellular hydrolysis products. **Current Microbiology**, v. 5, n. 3, p. 163-168, 1981.

BARBOSA, F. A.; FARIA, G. A.; VILELA, H. Leveduras vivas na nutrição de bovinos (UMA REVISÃO). **Bioscience Journal**, v. 20, n. 1, 2006.

BEKATOROU, A.; PSARIANOS, C.; KOUTINAS, A. A. Production of food grade yeasts. **Food Technology & Biotechnology**, v. 44, n. 3, 2006.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.

BITENCOURT, L. L.; SILVA, J. R. M.; OLIVEIRA, B. M. L. D.; DIAS JÚNIOR, G. S.; LOPES, F.; SIÉCOLA JÚNIOR, S.; ZACARONI, O. F.; PEREIRA, M. N. Diet digestibility and performance of dairy cows supplemented with live yeast. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 3, p. 301-307, 2011.

BORTOLUZZI, C.; BARBOSA, J. G. M.; PEREIRA, R.; FAGUNDES, N. S.; RAFAEL, J. M.; MENTEN, J. F. M. Autolyzed yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation improves performance while modulating the intestinal immune-system and microbiology of broiler chickens. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 2, p. 85, 2018.

BRASIL - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2004. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumospecuarios/alimentacao-animal/aditivos>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

BRITO, J. M.; FERREIRA, A. H. C.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; ARARIPE, M. N. B. DE A.; LOPES, J. B.; DUARTE, A. R.; CARDOSO, E. S. V.; RODRIGUES, L. Probiótico, prebiótico e simbiótico na alimentação de não-ruminantes. **Revista Eletrônica Nutrime**, v. 11, n. 4, p. 2525-2545, 2014.

BROADWAY, P. R.; CARROLL, J. A.; SANCHEZ, N. C. B. Live yeast and yeast cell wall supplements enhance immune function and performance in food-producing livestock: a review. **Microorganisms**, v. 3, n. 3, p. 417-427, 2015.

CARRO, M. D.; LÓPEZ, S.; VALDÉS, C.; OVEJERO, F. J. Effect of DL-malate on mixed ruminal microorganism fermentation using the rumen simulation technique (RUSITEC). **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, n. 4, p. 279-288, 1999.

MARQUES, J. G. C.; DA PAIXÃO, S. K. S.; LYRA, M. R. C. C.; DE OLIVEIRA, R. M. C.M.; DA SILVA, R. F. Gestão para a sustentabilidade no ambiente rural. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 4, p. 312-329, 2019.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro**. 2019. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-339-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CONEJOS, J. R. V.; ACDA, S. P.; CAPITAN, S. S.; AGBISIT, E. M.; MERCA, F. E. Mannan oligosaccharides from yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell wall improves nutrient digestibility and intestinal morphology of growing pigs [*Sus domesticus* (Erleben)]. **Philippines Agricultural Scientist**, v. 95, p. 305-311, 2012.

COSTA, L. F. Leveduras na nutrição animal. **Revista Eletrônica Nutrime**, v. 1, n. 1, p. 01-06, 2004.

COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.

DE ZEN, S.; BARIONI, L. G.; BONATO, D. B. B.; ALMEIDA, M. H. S. P.; RITLL, T. F. **Pecuária de corte brasileira: impactos ambientais e emissões de gases efeito estufa (GEE)**. p.1-6, 2008. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

DESNOYERS, M.; GIGER-REVERDIN, S.; BERTIN, G.; DUVAUX-PONTER, E.; SAUVAN, D. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and ruminant milk production. **Journal of Animal Science**. v. 92, n. 4, p. 1620-1632, 2009.

DIAZ, T. G.; BRANCO, A. F. Leveduras vivas e mananoligossacarídeos para prevenção de acidose ruminal subaguda. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 263, p. 456-462, 2019.

DIAZ, T. G.; BRANCO, A. F.; JACOVACI, F. A.; JOBIM, C. C.; BOLSON, D. C.; DANIEL, J. L. P. Inclusion of live yeast and mannan-oligosaccharides in high grain-based diets for sheep: Ruminal parameters, inflammatory response and rumen morphology. **PloS one**, v. 13, n. 2, p. 1-12, 2018.

DOITA, M.; RASMUSSEN, L. T.; SELJELID, R.; LIPSKY, P. E. Effect of soluble aminated β -1,3-D-polyglucose on human monocytes: stimulation of cytokine and prostaglandin E2 production but not antigen-presenting function. **Journal of Leukocyte Biology**, v. 49, n. 4, p. 342-351, 1991.

DRITZ, S. S.; SHI, J.; KIELIAN, T. L.; GOODBAND, R. D.; NELSEN, J. L.; TOKACH, M. D.; CHENGAPPA, M. M.; SMITH, J. E.; BLECHA, F. Influence of dietary β -glucan on growth performance, nonspecific immunity, and resistance to *Streptococcus suis* infection in weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 11, p. 3341-3350, 1995.

ESTRADA, A.; VAN KESSEL, A.; LAARVELD, B. Effect of administration of oat beta-glucan on immune parameters of healthy and immunosuppressed beef steers. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 63, n. 4, p. 261, 1999.

FERNANDES, G. A.; FERNANDES, F. F. D.; MOUSQUER, C. J.; DE OLIVEIRA, E. B.; DE CASTRO, W. J. R.; SILVA FILHO, A. S. Produção de novilhos superprecoce a pasto. Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 3, p. 553-579, 2015.

FERREIRA, I. M. P. L. V. O.; PINHO, O.; VIEIRA, E.; TAVARELA, J. G. Brewer's *Saccharomyces* yeast biomass: characteristics and potential applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 21, n. 2, p. 77-84, 2010.

FILHO, K. E.; DE FIGUEIREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, L. O. C.; ROCCO, V.; BARBOSA, R. A.; JUNQUEIRA, C. E. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1114-1122, 2003.

FINCK, D. N.; RIBEIRO, F. R. B.; BURDICK, N. C.; PARR, S. L.; CARROLL, J. A.; YOUNG, T. R.; BERNHARD, B. C.; CORLEY, J. R.; ESTEFAN, A. G.; RATHMANN, R. J.; JOHNSON, B. J. Yeast supplementation alters the performance and health status of receiving cattle. **The Professional Animal Scientist**, v. 30, n. 3, p. 333-341, 2014.

FLEET, G. H. Cell Walls. *In*: ROSE, A. H.; HARRISON, J. S. **The yeasts: yeast organelles**. 2. ed. London: Academic Press, 1991. p. 199-277.

FLORINDO, T. J.; MEDEIROS, G. I. B. D.; MAUAD, J. R. C Análise das barreiras não tarifárias à exportação de carne bovina. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 2, p. 52-63, 2015.

FRANKLIN, S. T.; NEWMAN, M. C.; NEWMAN, K. E.; MEEK, K. I. Immune parameters of dry cow fed mannan oligosaccharide and subsequent transfer of immunity to calves. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 2, p. 766-775, 2005.

FREITAS, E. R.; RABELLO, C. B. V.; WATANABE, P. H. Probióticos e prebióticos na nutrição de monogástricos. *In*: SAKOMURA, N. K.; SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P.; FERNANDES, K. B. J.; HAUSCHILD, L. (org.). **Nutrição de Não Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2014, v. 1, p.485-510.

GESUALDI, J. R. A.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; VELOSO, C. M.; CECON, P. R. Níveis de Concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1467-1473, 2010.

GIBSON, G. R.; HUTKINS, R.; SANDERS, M. E.; PRESCOTT, S. L.; REIMER, R. A.; SALMINEN, S. J.; SCOTT, K.; STANTON, C.; SWANSON, K. S.; CANI, P. D.; VERBEKE, K.; REID, G. Expert consensus document: The International Scientific Association for

Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 14, n. 8, p. 491–502, 2017.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **The Journal of Nutrition**, v. 125, n. 6, p. 1401-1412, 1995.

GIBSON, G. R.; SCOTT, K. P.; RASTALL, R. A.; TUOHY, K. M.; HOTCHKISS, A.; DUBERT-FERRANDON, A.; MACFARLANE, S.; DELZENNE, N.; RINGEL, Y.; KOZIANOWSKI, G.; DICKMANN, R.; LENOIR-WIJNKOOP, I.; WALKER, C.; BUDDINGTON, R. Dietary prebiotics: current status and new definition. **Food Science and Technology**, v. 7, p. 1-19, 2010.

GIFFORD, C. A.; HOLLAND, B. P.; MILLS, R. L.; MAXWELL, C. L.; FARNEY, J. K.; TERRILL, S. J.; PASSO, D. L.; RICHARDS, C. J.; BURCIAGA ROBLES, L. O.; KREHBIEL, C. R. Growth and development symposium: Impacts of inflammation on cattle growth and carcass merit. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 5, p. 1438-1451, 2012.

GOES, R. H. T. B. Aditivos de alimento para bovinos suplementados a pasto. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 43, p. 34-45, 2004.

GRAMINHA, C. V.; MARTINS, A. L. M.; FAIÃO, C. A.; BALSALOBRE, M. A. A. Aditivos na Produção de Bovinos Confinados, 29p, 2011.

HASSAN, H. M. M. Antioxidant and immunostimulating activities of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) autolysates. **World Applied Sciences Journal**, v. 15, n. 8, p. 1110-9, 2011.

HEINRICHS, A. J.; JONES, C. M.; HEINRICHS, B. S. Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 12, p. 4064-4069, 2003.

HOBSON, P. N.; STEWART, C. S. **The rumen microbial ecosystem**. Londo, UK: Blackie Academic & Professional, 2012. 718p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

INGRAHAM, J. L. **March of the Microbes: Sighting the Unseen**. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University, 2010. 326p.

JAEHRIG, S. C.; ROHN, S.; KROH, L. W.; WILDENAUER, F. X.; LISDAT, F.; FLEISCHER, L. G.; KURZ, T. Antioxidative activity of (1→3), (1→6) - β-d-glucan from *Saccharomyces cerevisiae* grown on different media. **LWT-Food Science and Technology**, v. 41, n. 5, p. 868-877, 2008.

KARA, C.; CIHAN, H.; TEMIZEL, M.; CATIK, S.; MERAL, Y.; ORMAN, A.; YIBAR, A.; GENCOGLU, H. Effects of supplemental Mannanligosaccharides on growth performance, Faecal characteristics and health in dairy Calves. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 28, n. 11, p. 1599, 2015.

KLIS, F. M.; BOORSMA, A.; DE GROOT, P. W. J. Cell wall construction in *Saccharomyces cerevisiae*. **Yeast**, v. 23, n. 3, p. 185-202, 2006.

KLIS, F.M.; MOL, P.; HELLINGWERF, K.; BRUL, S. Dynamics of cell wall structure in *Saccharomyces cerevisiae*. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, n. 3, p. 239-256, 2002.

KOLLAR, R.; REINHOLD, B.; PETRAKOVA, E.; YEH, H.; ASHWELL, G.; DRGONOVA, J.; KAPTEYN, J.; KLIS, F.; CABIB, E. Architecture of the yeast cell wall. Beta(1→6) glucaninterconnects mannoprotein, beta(1→3)-glucan, and chitin. **Journal of Biological Chemistry**, v. 272, n. 28, p. 17762-17775, 1997.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Editora Universidade Federal de Santa Maria, 2011. 212 p.

LANDELL FILHO, L. C.; KRONKA, R. N.; THOMAS, M. C. Utilização da levedura de centrifugação da vinhaça (*Saccharomyces cerevisiae*) como fonte de proteína para leitões na fase inicial (10 a 30 kg PV). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, p. 283-291, 1994.

LEI, C. L.; DONG, G. Z.; JIN, L.; ZHANG, S.; ZHOU, J. Effects of dietary supplementation of montmorillonite and yeast cell wall on lipopolysaccharide adsorption, nutrient digestibility and growth performance in beef cattle. **Livestock Science**, v. 158, n. 1-3, p. 57-63, 2013.

LEVIN, D. E. Regulation of cell wall biogenesis in *Saccharomyces cerevisiae*: the cell wall integrity signaling pathway. **Genetics**, v. 189, n. 4, p.1145–1175, 2011.

- LI, G. H.; LING, B. M.; QU, M. R.; YOU, J. M.; SONG, X. Z. Effects of several oligosaccharides on ruminal fermentation in sheep: an in vitro experiment. **Rev Méd Vét**, v. 162, p. 192-197, 2011.
- LI, J.; LI, D. F.; XING, J. J.; CHENG, Z. B.; LAI, C. H. (2006). Effects of β -glucan extracted from *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance, and immunological and somatotropic responses of pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 9, p. 2374-2381, 2006.
- LYNCH, H. A.; MARTIN S. A. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* culture and *Saccharomyces cerevisiae* live cells on in vitro mixed ruminal microorganism fermentation. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 10, p. 2603-2608, 2002.
- MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. Aditivos alimentares na nutrição de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. cap. 7, p. 97-106.
- MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de Bovinos de corte: Fundamentos e Aplicações**. Brasília: Embrapa, 2015. 178 p.
- MENEZES, A. B.; LEWIS, E.; O'DONOVAN, M.; O'NEILL, B. F.; CLIPSON, N.; DOYLE, E. M. Microbiome analysis of dairy cows fed pasture or total mixed ration diets. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 78, n. 2, p. 256-265, 2011.
- MOREIRA I.; JÚNIOR M. M.; FURLAN A. C.; PATRICIO I.; OLIVEIRA G. C. Uso da levedura seca por “spray-dry” como fonte de proteína para suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 962-969, 2002.
- MOREIRA, J. A.; MIYADA, V. S. Utilização da levedura desidratada como fonte de proteína para suínos em crescimento e terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p. 316-1160, 1998.
- NEUMANN, M.; SANDINI, I. E.; OST, P. R.; FALBO, M. K.; LUSTOSA, S. B. C.; PELLEGRINI, L. G. D. Desempenho de novilhos confinados alimentados com silagens de milho ou sorgo, associadas a três níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n. 1, p. 365-378, 2007.

- 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.
- 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.
- NOSCHANG, J. P.; SCHMIDT, A. P.; BRAUNER, C. C. *Saccharomyces cerevisiae* na nutrição de ruminantes: Revisão. **PUBVET**, v. 13, p. 170, 2019.
- OETTERER, M.; ALCARDE, A. R. Tecnologia da fabricação de cerveja. *In*: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2006. cap. 2, p. 45-63.
- OLIVEIRA, A. M.; GÓMEZ, R. J. H. C. Otimização da extração de proteínas da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 4, p. 521-534, 2005.
- OLIVEIRA, A. P.; REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; MELO, G. M. P.; BERCHIELLI, T. T.; OLIVEIRA, J. A.; CASAGRANDE, D. R.; BALSALOBRE, M. A. A. Substituição de monensina sódica por bicarbonato de sódio em dietas de novilhas confinadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 1149-1157, 2013.
- OLIVEIRA, J. S.; ZANINI, A. M.; SANTOS, E. M. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Electrónica de Veterinaria**. v. 6, n. 9, p. 1-23, 2005.
- OSUMI, M. The ultrastructure of yeast: Cell wall formation and structure. **Micron**, v. 29, n. 2/3, p. 207-233, 1998.
- PACHECO, P. S.; VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ÁVILA, M. M.; OLEGARIO, J. L.; MENEZES, F. R.; VALENÇA, K. G.; LEMES, D. B.; VARGAS, F. V. Deterministic economic analysis of feedlot Red Angus young steers: slaughter weights and bônus. **Ciência Rural**, v. 45, n. 3, p. 492-498, 2015.
- PATINO, H. O.; DE BARCELLOS, M. D.; VELLOSO, F. F.; CARDONA, J. C. A. Desafios e oportunidades das alianças mercadológicas na cadeia produtiva da carne bovina. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 21, n. 1, p. 146-153, 2008.

POZO-DENGRÁ, J.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, S.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, A. I.; LAS HERAS-VÁZQUEZ, F. J.; RODRÍGUEZ-VICO, F.; CLEMENTE-JIMÉNEZ, J. M. Screening of autolytic yeast strains for production of L-amino acids. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 40, n. 1, p. 46-50, 2006.

RAI, V.; YADAV, B.; LAKHANI, G. P. Application of probiotic and prebiotic in animals production: A review. **Environment and Ecology**, v. 31, n. 2B, p. 873-876, 2013.

REED, G.; NAGODAWITHANA, T. W. Wine yeasts. *In*: REED, G.; NAGODAWITHANA, T. W. (ed.). **Yeast technology**. 1. ed. New York, NY: Springer, 1991. cap. 4, p. 151-224.

SAMANTA, A. K.; SENANI, S.; KOLTE, A. P.; SRIDHAR, M.; BHATTA, R.; JAYAPAL, N. Effect of prebiotic on digestibility of total mixed ration. **Indian Veterinary Journal**, v. 89, n. 1, p. 41, 2012.

SGARBIERI, V. C.; ALVIM, I. D.; VILELA, E. S.; BALDINI, V. L. S.; BRAGAGNOLO, N. Produção piloto de derivados de levedura para uso como ingrediente na formulação de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, n. 1, p. 119-125, 1999.

SHAW, J. A.; MOL, P. C.; BOWERS, B.; SILVERMAN, S. J.; VALDIVIESO, M. H.; DURÁN, A.; CABIB, E. The function of chitin synthases 2 and 3 in the *Saccharomyces cerevisiae* cell cycle. **The Journal of Cell Biology**, v. 114, n. 1, p. 111-123, 1991.

SHURSON, G. C. The role of biofuels coproducts in feeding the world sustainably. **Annual review of animal biosciences**, v. 5, p. 229-254, 2017.

SHURSON, G. C. Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics, animal responses, and quantification methods. **Animal Feed Science and Technology**, v. 235, p. 60-76, 2018.

SILBERBERG, M.; CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; MIALON, M. M.; MONTEILS, V.; MOSONI, P.; MORGAVI, D. P.; MARTIN, C. Repeated acidosis challenges and live yeast supplementation shape rumen microbiota and fermentations and modulate inflammatory status in sheep. **Animal**, v. 7, n. 12, p. 1910-1920, 2013.

SIMS, M. D.; DAWSON, K. A.; NEWMAN, K. E.; SPRING, P.; HOOGELL, D. M. Effects of dietary mannan oligosaccharide, bacitracin methylene disalicylate, or both on the live performance and intestinal microbiology of turkeys. **Poultry Science**, v. 83, n. 7, p. 1148-1154, 2004.

SOARES, A.; MONASSA, J. M. O emprego da levedura na indústria *food e feed*. **Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2014.

SONG, S. K.; BECK, B. R.; KIM, D.; PARK, J.; KIM, J.; KIM, H. D.; RINGØ, E. Prebiotics as immunostimulants in aquaculture: a review. **Fish & shellfish immunology**, v. 40, n. 1, p. 40-48, 2014.

STONE, C. W. **Yeast products in the feed industry: A practical guide for feed professionals. 2006**. Disponível em: <<https://en.engormix.com/feed-machinery/articles/yeast-products-in-feed-industry-t33489.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

TANGÜLER, H.; ERTEN, H. The effect of different temperatures on autolysis of baker's yeast for the production of yeast extract. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v.33, p.149-154, 2009.

TORRECILLAS, S.; MONTERO, D.; IZQUIERDO, M. Improved health and growth of fish fed mannan oligosaccharides: potential mode of action. **Fish & shellfish immunology**, v. 36, n. 2, p. 525-544, 2014.

TSUKADA, C.; YOKOYAMA, H.; MIYAJI, C.; ISHIMOTO, Y.; KAWAMURA, H.; ABO, T. Immunopotential of intraepithelial lymphocytes in the intestine by oral administrations of β -glucan. **Cellular Immunology**, v. 221, n. 1, p. 1-5, 2003.

TUDELA, R.; GALLARDO-CHACON, J. J.; RIUS, N.; LOPEZ-TAMAMES, E.; BUXADERAS, S. Ultrastructural changes of sparkling wine lees during long-term aging in real enological conditions. **Federation of European Microbiological Societies (FEMS) Yeast Research**, v. 12, n. 4, p. 466-476, 2012.

TUN, H. M.; LI, S.; YOON, L.; SCOTT, M.; PLAIZIER, J. C.; KHAFIPOUR, E. Massive shotgun metagenomic sequencing reveals the potential mode of action of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product (SCFP) on rumen microbiome during subacute ruminal acidosis (SARA) in dairy cows. **Joint Meeting ASAS-ADSA**, v. 93, p. 320-321, 2015.

UNGERFELD, E. M.; FORSTER, R. J. A meta-analysis of malate effects on methanogenesis in ruminal batch cultures. **Animal Feed Science and Technology**, v. 166/167, p. 282-290, 2011.

VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. FERMENTAÇÃO RUMINAL. *In*: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal, SP: Funep, 2006. p. 161-189.

VALADARES, L. S. C. **Avaliação de diferentes planos nutricionais utilizando leveduras na dieta de frangos de corte**. São Paulo, 39 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade de São Paulo, 2012.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca, NY, USA: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. 2. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2016. 575 p.

VOHRA, A.; SYAL, P.; MADAN, A. Probiotic yeasts in livestock sector. **Animal Feed Science and Technology**, v. 219, p. 31-47, 2016.

VOLMAN, J. J.; RAMAKERS, J. D.; PLAT, J. Dietary modulation of immune function by β -glucans. **Physiology & Behavior**, v. 94, n. 2, p. 276-284, 2008.

WALLACE, R. J.; COLOMBATTO, D.; ROBINSON, P. H. Enzymes, direct-fed microbials and plant extracts in ruminant nutrition. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, n. 1, p. 1-4, 2008.

XU, W.; WANG, J.; CHEN, X.; LI, Q. Changes in autolysis solution of brewer's yeasts and the evaluation of autolysis. **Journal of Food Science and Biotechnology**, v. 32, p. 574-580, 2013.

YAMADA, E. A.; ALVIM, I. D.; SANTUCCI, M. C. C.; SGARBIERI, V. C. Composição centesimal e valor proteico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 423-432, 2003.

YAMAGUCHI, M.; NAMIKI, Y.; OKADA, H.; MORI, Y.; FURUKAWA, H.; WANG, J.; OHKUSU, M.; KAWAMOTO, S. Structome of *Saccharomyces cerevisiae* determined by freeze-substitution and serial ultrathin-sectioning electron microscopy. **Journal of Electron Microscopy Technique**, v. 60, n. 5, p. 321-335, 2011.

ZANUTTO, C. A.; MOREIRA, I.; FURLAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; MURAKAMI, A. E. Utilização da levedura de recuperação (*Saccharomyces sp.*), seca por rolo rotativo ou por spray-dry, na alimentação de leitões na fase inicial. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 3, p. 705-710, 1999.

ZEOULA, L. M.; BELEZE, J. R. F.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N. D.; PAULA, M. C. D. Digestibilidade parcial e total de rações com a inclusão de ionóforo ou probiótico para bubalinos e bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 563-571, 2008.

ZHENG, C.; LI, F.; HAO, Z.; LIU, T. Effects of adding mannan oligosaccharides on digestibility and metabolism of nutrients, ruminal fermentation parameters, immunity, and antioxidant capacity of sheep. **Journal of Animal Science**, v. 96, n. 1, p. 284-292, 2018.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial de utilização de três níveis de inclusão de um aditivo composto por leveduras autolisadas na dieta de novilhos confinados em fase de terminação.

3.2 Objetivos específicos

- 1) Determinar o ganho médio diário, conversão alimentar e consumo de matéria seca conforme o fornecimento da levedura;
- 2) Avaliar a atuação da levedura autolisada no período inicial de confinamento;
- 3) Confrontar os diferentes níveis de inclusão de leveduras mediante a digestibilidade aparente da matéria seca da dieta;
- 4) Avaliar o comportamento ingestivo determinado em horas dia⁻¹ e também a frequência de atividades expressa em número de vezes dia⁻¹;
- 5) Mensurar o rendimento das carcaças e a espessura de gordura avaliada em locais estratégicos, e demais medidas de desenvolvimento;
- 6) Verificar a expressão da suplementação com levedura na deposição de carcaça diária, e em relação ao período de confinamento;
- 7) Determinar a eficiência de transformação do ganho de peso e da matéria seca consumida em carcaça.

4. CAPÍTULO 1

Artigo submetido à Revista Semina: Ciências Agrárias

Efeitos da inclusão de leveduras autolisadas na terminação de novilhos confinados Effects of inclusion of autolysed yeast in finishing confined steers

Destaques

A levedura autolisada (4 g animal dia⁻¹) proporcionou maior GMD no período de adaptação.

A suplementação independentemente da dose não afetou o comportamento ingestivo.

A digestibilidade aparente da dieta foi superior mediante utilização da levedura autolisada.

Abstract

The use of functional additives such as self-smoothing yeasts has grown in the search for a product that provides greater performance and animal health, combined with this provides the production of safe food for human consumption. The objective was to evaluate the productive performance, the ingestive behavior, the apparent digestibility of the feed and the carcass characteristics of steers finished in confinement under the effect of the inclusion of autolyzed yeasts in the diet: Treatment 1 - diet without yeast; Treatment 2 - diet with yeast (4 g animal day⁻¹) and Treatment 3 - diet with yeast (7 g animal day⁻¹). The product used is a functional ingredient obtained by the presence of yeast *Saccharomyces cerevisiae*. The experimental design was entirely randomized, consisting of three treatments and six repetitions, where each repetition was represented by a bay with two animals. We used 36 whole bullocks, ½ Angus Nelore blood, from the same flock, with an average age of 11 months and initial mean live weight of 330 kg. The use of autolyzed yeasts promoted greater (P<0,05) daily weight gain to the group that received 4 g animal day⁻¹ (1,667 kg day⁻¹) and better transformation capacity of the ingested MS into weight gain (5,58 kg of ingested MS daily weight gain⁻¹) in the initial phase of confinement. The apparent digestibility of diets containing autolyzed yeast was higher (P<0,05) than the control diet (73,96, 74,02 and 73,11 %, respectively), and its use did not interfere (P>0,05) in the ingestive behavior of the animals. It can be concluded that supplementation with autolysed yeasts at the inclusion level of 4 g day⁻¹ promoted the best set of results in the termination of confined steers, and that the supplemented groups achieved the same degree of carcass finish.

Key words: Carcass finishing; beef cattle; food additive; prebiotics; *Saccharomyces cerevisiae*.

Resumo

O uso de aditivos funcionais como as leveduras autolisadas têm crescido, e busca-se um produto que proporcione maior desempenho e saúde animal, aliado a produção de alimentos seguros para consumo humano. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo, o comportamento ingestivo, a digestibilidade aparente da ração e

1 as características de carcaça de novilhos de corte terminados em confinamento sob efeito da inclusão de leveduras
2 autolisadas na dieta: Tratamento 1 - dieta sem leveduras; Tratamento 2 – dieta com leveduras (4 g animal dia⁻¹) e
3 Tratamento 3 – dieta com leveduras (7 g animal dia⁻¹). O produto utilizado é um ingrediente funcional obtido pela
4 presença de levedura *Saccharomyces cerevisiae*. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado,
5 constituído de três tratamentos e seis repetições, onde cada repetição foi representada por uma baia com dois
6 animais. Utilizou-se 36 novilhos inteiros, ½ sangue Angus Nelore, provenientes de mesmo rebanho, com idade
7 média de 11 meses e peso vivo médio inicial de 330 kg. O uso de leveduras autolisadas promoveu maior (P<0,05)
8 ganho de peso diário ao grupo que recebeu 4 g animal dia⁻¹ (1,667 kg dia⁻¹) e melhor capacidade de transformação
9 da MS ingerida em ganho de peso (5,58 kg de MS ingerida ganho de peso diário⁻¹) na fase inicial do confinamento.
10 A digestibilidade aparente das dietas que continham levedura autolisada foi superior (P<0,05) a dieta controle
11 (73,96, 74,02 e 73,11 %, respectivamente), e seu uso não interferiu (P>0,05) no comportamento ingestivo dos
12 animais. A melhoria da digestibilidade aparente proporcionou ainda, um melhor grau de acabamento das carcaças
13 ao final do período de confinamento. Pode-se concluir que a suplementação com leveduras autolisadas ao nível
14 de inclusão de 4 g dia⁻¹ promoveu o melhor conjunto de resultados na terminação dos novilhos confinados, e que
15 os grupos suplementados alcançaram o mesmo grau de acabamento de carcaça.

16 **Palavras-Chave:** Acabamento de carcaça; aditivo alimentar; bovinos de corte; prebióticos; *Saccharomyces*
17 *cerevisiae*.

19 Introdução

20 O uso de ingredientes funcionais que proporcionem ganhos na eficiência produtiva e melhora da saúde
21 animal tendem a se transformar em itens obrigatórios nas dietas de ruminantes, tendo em vista a maior exigência
22 do mercado no controle quanto à sanidade do rebanho e a garantia quanto à segurança alimentar.

23 As leveduras na nutrição animal podem ser fornecidas na forma probiótica onde as células de levedura
24 são viáveis, ou sob a forma prebiótica. O processo de autólise pode ser definido como o processo de degradação
25 que ocorre pela ativação das enzimas celulares da levedura, podendo este processo ser induzido por diferentes
26 métodos (Hassan, 2011). A autólise favorece a liberação dos mananoligossacarídeos (MOS) e β-glucanos que
27 constituem a parede celular das leveduras (Song et al., 2014), e também dos componentes intracelulares como
28 vitaminas e nucleotídeos, que como reporta Sauer, Mosenthin e Bauer (2011) promovem a função hepática e o
29 desempenho de crescimento.

30 Em estudo conduzido por Neubauer et al. (2018) demonstrou-se com o uso de leveduras autolisadas
31 aumento do pH ruminal e estímulo à atividade mastigatória, afetando positivamente a estrutura da população
32 microbiana e eficiência alimentar dos bovinos. Somado à isso, segundo Mao, Mao, Wang, Liu e Yoon (2013) os
33 compostos de levedura atuam como substrato para bactérias celulolíticas.

34 Os MOS agem como sítio de afinidade para bactérias gram-negativas, evitando sua colonização no
35 epitélio intestinal auxiliando na manutenção da integridade do mesmo (Nocek, Holt & Oppy, 2011). Além disso
36 eles têm demonstrado adsorver ou ligar-se à toxinas e vírus (Vetvicka, Vannuci & Sima, 2014). Segundo Franklin,
37

1 Newman, Newman e Meek (2005), a redução da colonização por agentes patogênicos pode gerar um maior
2 aproveitamento dos nutrientes advindos da dieta.

3 Spring, Wenk, Connolly e Kiers (2015) ao analisarem estudos publicados em que utilizou-se MOS na
4 alimentação de aves, coelhos, suínos e bezerros reportaram melhorias na conversão alimentar e ganho de peso,
5 além de reduções nos índices de mortalidade. Segundo Fukuda et al. (2009), diversos mecanismos podem estar
6 envolvidos na melhoria dos índices produtivos dos animais suplementados, dentre eles a modulação do sistema
7 imunológico, podendo atuar principalmente em períodos estressantes como o período de adaptação ao
8 confinamento.

9 A eficiência da suplementação com leveduras para ruminantes segundo López-Soto et al. (2013) é
10 dependente da dose utilizada e também da composição da dieta. Armato et al. (2016) ressaltam que há um amplo
11 campo de pesquisa, que busque a definição de métodos de utilização dos compostos de levedura com vistas à
12 maximização da sanidade e desempenho animal.

13 Levando em conta os vários produtos comerciais à base de leveduras e as inúmeras possibilidades de
14 associação com outras classes de aditivos, torna-se evidente a necessidade de estudos que busquem elucidar os
15 possíveis efeitos de um produto composto unicamente por leveduras autolisadas no desempenho de novilhos em
16 confinamento.

17 Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a atuação de um produto composto por leveduras
18 autolisadas suplementadas a novilhos em terminação, mediante diferentes níveis de inclusão (0, 4 g dia⁻¹ e 7 g dia⁻¹).
19 Foram avaliados o desempenho produtivo, o comportamento ingestivo, a digestibilidade aparente da dieta, as
20 características de carcaça, a temperatura retal e termografia infravermelha.

21

22 **Materiais e métodos**

23

24 O experimento foi realizado no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) junto ao Curso de Mestrado
25 em Ciências Veterinárias do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-
26 Oeste (UNICENTRO), localizada em Guarapuava, PR. Todos os procedimentos experimentais foram
27 previamente submetidos à apreciação do Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais em Experimentação
28 (CEUA) da UNICENTRO, tendo sido aprovados para execução (Ofício n° 037/2018).

29 Como material experimental utilizou-se 36 novilhos inteiros ½ sangue Angus Nelore, com peso médio
30 inicial de 330 kg e idade média inicial de 11 meses, sendo os animais previamente vermifugados. O
31 delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por três tratamentos: Tratamento 1 - dieta
32 sem leveduras (controle); Tratamento 2 – dieta com leveduras (4 g animal dia⁻¹) e Tratamento 3 – dieta com
33 leveduras (7 g animal dia⁻¹) e seis repetições cada.

34 O produto utilizado foi o RumenYeast®, composto por 100% de levedura autolisada à base de
35 *Saccharomyces cerevisiae*, proveniente da fermentação da cana de açúcar, produzida pela empresa ICC Brazil
36 (Anexo 6).

37 O experimento teve duração de 105 dias para terminação dos animais em confinamento, sendo 14 dias
38 de adaptação às dietas e instalações experimentais e, sequencialmente, três períodos de avaliação, sendo dois

1 períodos de 28 dias e um terceiro de 35 dias. As instalações foram constituídas de 18 baias de confinamento,
2 com área de 15 m² cada (2,5 m x 6,0 m). Cada baia possuía um comedouro de concreto medindo 2,30 m de
3 comprimento, 0,60 m de largura e 0,35 m de profundidade, e um bebedouro metálico regulado por boia.

4 Os alimentos foram fornecidos duas vezes ao dia, às 06h00 e às 17h30 na forma de ração totalmente
5 misturada (RTM). As dietas foram constituídas por 5% de pré-secado de azevém, 35% de silagem de milho e
6 60% de concentrado comercial, na base seca.

7 O concentrado foi elaborado na fábrica de rações comerciais da Cooperativa Agrária (Guarapuava,
8 Paraná, Brasil), formulado a base de farelo de soja, casca de soja, radícula de cevada, grãos de milho moído,
9 calcário calcítico, fosfato bicálcico, sal comum, uréia pecuária e premix vitamínico-mineral.

10 O consumo voluntário dos alimentos foi registrado diariamente pela pesagem da quantidade oferecida
11 e das sobras do dia anterior, considerando ajuste do consumo diariamente, a fim de manter as sobras em 5%
12 da matéria seca (MS). Os aditivos foram pesados e homogeneizados em 50 g de concentrado moído e
13 fornecidos sobre a dieta no momento de cada alimentação. A dieta controle recebeu apenas 50 g de concentrado
14 moído.

15 Avaliou-se diariamente de maneira visual, o escore qualitativo das sobras de cocho, variando de 1 a 6,
16 segundo metodologia de Santos (2019) (Tabela 1). Onde a graduação dos respectivos escores se deu da
17 seguinte forma: 1 (60% volumoso e 40% concentrado); 2 (50% volumoso e 50% concentrado); 3 (40%
18 volumoso e 60% concentrado); 4 (30% volumoso e 70% concentrado); 5 (20% volumoso e 80% concentrado);
19 e 6 (10% volumoso e 90% concentrado). O escore desejável no momento das observações foi o escore 3, que
20 correspondeu à proporção entre volumoso e concentrado fornecido na dieta.

21 Foi realizado também de maneira visual, o escore de fezes de cada baia (Tabela 1), segundo
22 metodologia adaptada de Looper, Stokes, Waldner e Jordan (2001) e Ferreira et al. (2013), estes variando de
23 1 a 6, sendo: 1 (fezes líquidas, pouco consistentes); 2 (fezes líquidas, pouco consistentes, com pilhas pequenas
24 de até 2,5 cm); 3 (fezes intermediárias com anel concêntrico e pilha de 3 a 4 cm líquidas); 4 (fezes pouco
25 líquidas com anéis concêntricos e pilha de mais de 5 cm); 5 (fezes mais secas sem anel concêntrico e pilha de
26 mais de 5 cm); 6 (fezes endurecidas ou ressecadas).

27 Com objetivo de realizar o ajuste no fornecimento da dieta, semanalmente amostras do pré-secado de
28 azevém, silagem de milho e do concentrado foram levadas à estufa de ar forçado à 55°C por 72 horas para
29 determinação da matéria parcialmente seca.

30 Posteriormente as amostras pré-secas foram moídas em moinho tipo *Willey* com peneira de 1 mm de
31 diâmetro e conduzidas posteriormente para análise bromatológica. A partir das amostras pré-secas dos
32 alimentos, foram determinados os teores de matéria seca total (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo
33 (EE) e proteína bruta (PB), segundo técnicas descritas na AOAC (1995). Os teores da fibra em detergente
34 neutro (FDN) foram obtidos conforme método de Van Soest, Robertson e Lewis (1991) com α -amilase
35 termoestável e os teores da fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina (LIG), segundo Goering e Van Soest
36 (1970). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados conforme equações propostas por
37 Weiss, Conrad e Pierre (1992). Para a determinação dos teores de P e Ca foram realizadas análises de acordo
38 com a metodologia descrita por Tedesco, Gianello, Bissani, Bohnen e Volkweiss (1995). Na Tabela 2 consta

1 a composição química dos alimentos utilizados na alimentação dos animais e os valores médios da dieta
2 experimental, com base na matéria seca total.

3 As avaliações de desempenho foram realizadas na fase de adaptação dos animais ao confinamento e
4 sequencialmente, nos três períodos de avaliação. Estas avaliações foram realizadas sob jejum de sólidos de dez
5 horas, afim a realizar a pesagem individual dos animais. As variáveis avaliadas foram peso corporal (PC),
6 consumo médio de matéria seca, expresso em kg animal dia⁻¹ (CMSD), consumo médio de matéria seca,
7 expresso em porcentagem do peso vivo (CMSP), ganho de peso médio diário (GMD, kg dia⁻¹) e conversão
8 alimentar (CA, kg kg⁻¹).

9 O CMSD foi mensurado através da diferença entre a quantidade diária de alimento fornecido e a
10 quantidade das sobras do alimento do dia anterior. O CMSP foi obtido pela razão entre CMSD e o PC médio
11 do período, multiplicado por 100 ($CMSP = CMSD \div PC * 100$). O GMD foi calculado pela diferença entre o PC
12 final (PC_f) e inicial (PC_i) do período experimental dividido pelos dias (D) avaliados ($GMD = PC_f - PC_i \div D$). A
13 CA foi obtida pela razão entre CMSD e o GMD ($CA = CMSD \div GMD$).

14 As análises do comportamento ingestivo e digestivo foram realizadas em dois momentos, sendo no
15 fim do primeiro para o segundo (primeira avaliação) e no fim do segundo para o terceiro período do
16 confinamento (segunda avaliação), com início às 12h00 do primeiro dia e término às 12h00 do terceiro dia de
17 avaliação (em cada momento). As observações foram realizadas por seis observadores por turno, durante 48
18 horas consecutivas, em sistema de rodízio a cada 6 horas. As leituras foram tomadas em intervalos regulares
19 de 3 minutos, a fim de manter a acurácia no acompanhamento quanto ao tempo gasto em cada atividade. O
20 comportamento ingestivo foi representado pelas atividades de ócio, de ruminção, de ingestão de água e de
21 ingestão de alimento, expressos em horas dia⁻¹.

22 As observações foram tomadas em duas planilhas distintas, sendo uma para a avaliação do tempo
23 designado para cada atividade, e outra para registro do número de vezes que cada atividade foi realizada. Essa
24 metodologia permite a determinação da frequência de atividades (alimentação, abeberação, micção, defecação
25 e do comportamento oral não ingestivo), expressas em número de vezes por dia. Durante a noite, o ambiente
26 foi mantido com iluminação artificial, sendo que os animais foram previamente adaptados para tal.

27 O comportamento digestivo, baseado na determinação da digestibilidade aparente da dieta, foi
28 realizado concomitantemente às avaliações do comportamento ingestivo, mediante a coleta total de fezes de
29 cada unidade experimental, em um período de 48 horas consecutivas.

30 As fezes coletadas ao final de cada turno de 6 horas foram pesadas individualmente por unidade
31 experimental e retirou-se 500 g que foram armazenadas sob congelamento durante o período de coleta, para
32 serem após os dois dias, homogeneizadas e subamostradas para proceder à secagem em estufa com ventilação,
33 a 55°C até peso constante. Tal procedimento permitiu determinar o teor de matéria seca das fezes (MSF), e
34 sequencialmente estimar a produção total de fezes na base seca (FTS), expressa em kg dia⁻¹ de matéria
35 seca. Em conjunto foi mensurado o consumo diário de alimentos e as sobras durante os dois dias da avaliação.

36 Além da coleta de fezes, foram realizadas amostragens compostas das dietas de cada tratamento
37 durante o período de avaliação. As coletas dos alimentos foram realizadas uma vez ao dia, seguindo a
38 metodologia de coleta de dois dias consecutivos, sendo armazenadas sob congelamento. Após o término da

1 avaliação, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas para formar uma amostra composta, sendo
2 armazenadas a -15°C , para posterior determinação da MS.

3 A DMS, expressa em g kg^{-1} de MS, foi calculada através da fórmula: $\text{DMS (\%)} = [(\text{g de nutriente}$
4 $\text{ingerido} - \text{g de nutriente excretado}) \div \text{g de nutriente ingerido}] \times 100$.

5 Com a finalidade de avaliar a influência da levedura em possíveis quadros inflamatórios ou sinais
6 clínicos de doenças, foi realizada a mensuração da temperatura de membro anterior esquerdo (região do casco),
7 flanco esquerdo e da órbita do globo ocular esquerdo dos animais, duas vezes por semana, em horários pré-
8 estabelecidos (14h00) com câmera infravermelha FLUKE[®], modelo Ti100. Ao final de cada período
9 experimental, no momento da pesagem, foi também realizada a aferição da temperatura retal dos animais com
10 termômetro digital Bioland[®].

11 Ao término do confinamento foi realizado jejum de sólidos de 10 horas para realização da pesagem
12 dos animais antes do embarque para o frigorífico, obtendo-se o peso de fazenda. O ganho de carcaça no período
13 de confinamento (GCC) expresso em kg, foi obtido pela diferença entre o peso de carcaça quente na ocasião
14 do abate e peso corporal inicial (PC_i) dos animais sob rendimento teórico de carcaça de 50%. Tomando-se
15 como base o período de 105 dias de confinamento, foi também calculado o ganho médio de carcaça (GMC),
16 expresso em kg dia^{-1} , obtido pela razão entre GCC e PC, assim como a eficiência de transformação da matéria
17 seca consumida em carcaça (ETC), expresso em $\text{kg de MS kg de carcaça}^{-1}$ e a eficiência de transformação do
18 ganho de peso em carcaça, que foi obtido pela razão entre GMC e GMD ($\text{GMC} \div \text{GMD}$), sendo expresso em
19 %. Para os cálculos foram utilizados os pesos de carcaça quente.

20 Nas carcaças foram mensuradas quatro medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça, que é
21 a distância entre o bordo cranial medial do osso púbis e o bordo cranial medial da primeira costela;
22 comprimento de braço, que é a distância entre a tuberosidade do olécrano e a articulação rádio-carpiana;
23 perímetro de braço, obtido na região mediana do braço circundando com uma fita métrica; e a espessura do
24 coxão, medida por intermédio de compasso, perpendicularmente ao comprimento de carcaça, tomando-se a
25 maior distância entre o corte que separa as duas meias carcaças e os músculos laterais da coxa, conforme as
26 metodologias sugeridas por Muller (1987). Também foi mensurada a espessura de gordura subcutânea sobre o
27 músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costela, assim como na porção do dianteiro, do costilhar e do
28 traseiro, com um uso de paquímetro digital.

29 Para os parâmetros relativos ao desempenho animal, ao comportamento ingestivo, às características da
30 carcaça e à digestibilidade aparente, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, composto
31 por três tratamentos, com seis repetições, onde cada repetição correspondeu a uma baía com dois animais. Os
32 dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância, com posterior comparação das
33 médias pelo teste Tukey com comparação das médias a 5% de significância, por intermédio do procedimento
34 GLM do programa estatístico SAS (1993).

35 A análise de cada variável seguiu o modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + L_i + P_j + B_k + (L * P)_{ij} + E_{ijk}$; Onde: Y_{ijk}
36 = variáveis dependentes; μ = Média geral de todas as observações; L_i = Efeito da levedura de ordem “i”, sendo
37 1 = dieta sem levedura, 2 = dieta com 4 g dia^{-1} de levedura, e 3 = dieta com 7 g^{-1} dia de levedura; P_j = Efeito
38 do período de confinamento de ordem “j”, sendo 1 = primeiro período e 2 = segundo período; B_k = Efeito do

1 bloco de ordem “k”, sendo 1 = primeiro, 2 = segundo, 3 = terceiro, 4 = quarto, 5 = quinto e 6 = sexto; $(L*P)_{ij}$
2 = Efeito da interação entre aditivo e período de confinamento de ordem “ij” e E_{ijk} = Efeito aleatório residual.

3

4 **Resultados e discussão**

5

6 Na Tabela 3 pode-se observar que na fase de adaptação dos animais ao confinamento por 14 dias, a
7 suplementação de levedura ai nível de inclusão de 4 g dia⁻¹, promoveu um incremento ($P<0,05$) de 14,8% no
8 ganho de peso médio diário (1,667 kg dia⁻¹ contra 1,452 kg dia⁻¹) e melhor conversão alimentar (5,58 contra
9 6,42 kg de MS ingerida ganho de peso diário⁻¹) comparativamente a dieta controle, enquanto que a
10 suplementação com levedura ao nível de inclusão de 7 g dia⁻¹, apresentou-se com valores intermediários e
11 semelhantes ($P>0,05$) às dietas controle e com suplementação de 4 g dia⁻¹.

12 O aumento da concentração de bactérias ruminais celulolíticas e conseqüentemente maior
13 disponibilização de energia metabolizável proporcionada pela utilização de componentes de levedura
14 (Newbold, Wallace, Chen, McIntosh, 1995), poderia segundo Neubauer et al. (2018), acarretar na melhoria
15 dos índices de eficiência alimentar dos bovinos, como observado na fase de adaptação.

16 Segundo Broadway, Carroll e Sanchez (2015), o período de chegada dos animais ao confinamento é
17 considerado gerador de estresse agudo, tornando-os susceptíveis à ocorrência de problemas respiratórios e
18 metabólicos, reduzindo de tal forma as taxas de consumo de matéria seca e de maneira geral, os índices de
19 desempenho dos bovinos. No presente trabalho, o desafio imposto aos animais no período de adaptação
20 proporcionou condições para que a levedura autolisada (4 g dia⁻¹) proporcionasse maior GMD e melhor CA,
21 justamente no período em que os animais encontram-se mais susceptíveis à flutuações no desempenho, sendo
22 portanto uma ferramenta eficaz neste período que representa um dos maiores desafios em confinamentos
23 comerciais.

24 Lei, Dong, Jin, Zhang e Zhou (2013) verificaram que a suplementação com 2 g kg⁻¹ de MOS
25 proporcionou redução das endotoxinas livres e de proteínas de fase aguda no plasma e na digesta de novilhas.
26 Segundo Gifford et al. (2012) a atuação dos MOS frente ao sistema imune e redução da liberação de citocinas
27 pró-inflamatórias que estimulam o catabolismo muscular como forma de suprir as necessidades do sistema
28 imune, evita o desvio de energia que pode ser direcionada à produção animal.

29 Armato et al. (2016) ao avaliarem novilhos charolês com peso médio de 350 kg suplementados com
30 β -glucanos provenientes da parede celular de leveduras, na dose de 25 g dia⁻¹ não observaram diferença
31 estatística para o GMD desses animais em comparação ao grupo controle (1,14 kg dia⁻¹ *versus* 1,15 kg dia⁻¹),
32 diferentemente do presente estudo em que as leveduras autolisadas foram capazes de promover incremento no
33 GMD no período de adaptação.

34 Também Ponce, Schutz, Elrod, Anele e Galyean (2012) em experimento utilizando novilhas com peso
35 médio inicial 191,4 kg suplementadas com ou sem aditivo composto por parede celular de levedura hidrolisada
36 enzimaticamente (1,8 g dia⁻¹), não observaram diferença estatística em relação ao GMD dos grupos (1,35 kg
37 dia⁻¹ *versus* 1,26 kg dia⁻¹).

1 O fato dos trabalhos supracitados utilizarem um componente de levedura de maneira isolada pode ter
2 contribuído para a não observação de diferença estatística, diferentemente do presente estudo em que a
3 levedura autolisada, constituída pelos MOS e também β -glucanos, foi capaz de promover incremento no GMD
4 no período de adaptação.

5 Observa-se na Tabela 3 que na fase de adaptação dos animais ao confinamento, os consumos de MS,
6 sejam expressos em kg dia^{-1} ou por 100 kg de peso vivo não variaram ($P>0,05$) em função da inclusão da
7 levedura autolisada nas dietas avaliadas.

8 Em experimento conduzido por Young et al. (2017), avaliando animais provenientes de origens
9 distintas, verificou-se que apenas os animais vindos de uma das propriedades apresentou resposta à
10 suplementação com diferentes fontes de parede celular de levedura, estes animais apresentaram maior CMS e
11 GMD nos primeiros 42 dias. Segundo os autores o fato dos animais terem chegado às instalações em piores
12 condições pode ter favorecido os resultados encontrados. Isso vai de encontro com a afirmação de Purkop,
13 Brennan, Funnell e Schoonmaker (2018), de que além da origem das leveduras, a condição à qual os animais
14 se encontram no momento em que recebem a suplementação possui influência sobre a eficiência da mesma.

15 Os resultados apresentados no presente experimento, sugerem que apesar do transporte ao qual os
16 animais foram submetidos, o fato da sua propriedade de origem ter promovido uma prévia adaptação dos
17 animais ao cocho, favoreceu que o CMS se mantivesse constante durante o período experimental, contribuindo
18 com a demonstração da atuação da levedura autolisada através do melhor aproveitamento dos nutrientes da
19 dieta como observado no período de adaptação de 14 dias.

20 Kröger et al. (2017) ao avaliar a suplementação com leveduras autolisadas (15 g dia^{-1}) à vacas
21 holandesas não lactantes ($863 \pm 65 \text{ kg}$) alimentadas com dieta composta por 65% concentrado, observaram
22 maior CMS em relação ao grupo controle ($13,4 \text{ kg dia}^{-1}$ versus $11,2 \text{ kg dia}^{-1}$). Além do maior teor de
23 concentrado empregado neste estudo, as vacas foram submetidas a uma situação desafiadora, gerada pelo curto
24 período de adaptação à dieta utilizada. Tal fato comprova que situações de baixo desafio, como observado no
25 decorrer do presente experimento, podem não ser suficientes para proporcionar diferenças no desempenho dos
26 animais.

27 Em experimento conduzido por Salinas-Chavira et al. (2015) verificou-se melhoria no GMD de
28 novilhos confinados mediante uso de parede celular de levedura hidrolisada enzimaticamente após o período
29 inicial de 139 dias, sendo este atribuído pelos autores ao aumento no CMS.

30 Quanto aos escores de cocho e de fezes (Tabela 1), estes mantiveram-se constantes e semelhantes entre
31 os tratamentos avaliados com o avanço do período experimental. Este fato demonstra que os animais não
32 praticaram nenhuma seletividade à dieta que possa estar relacionada aos resultados obtidos. De igual forma,
33 os escores de fezes revelaram constância nas características fecais, indicando que não ocorreram distúrbios
34 gastrointestinais devido à dieta ou manejo.

35 Ao analisar a Tabela 4 pode-se constatar que a produção de fezes (kg dia^{-1}) tanto na matéria seca
36 quanto na matéria natural e o teor de matéria seca das fezes, não sofreram alterações com a inclusão de
37 leveduras autolisadas à dieta alimentar. Quanto a digestibilidade aparente da matéria seca, esta foi superior

1 (P<0,05) com a suplementação da leveduras autolisadas seja ao nível de inclusão de 4 g dia⁻¹ (73,96%) ou 7 g
2 dia⁻¹ (74,02%) comparativamente à dieta controle (73,11%).

3 Segundo Ponce et al. (2012) o extrato de levedura estimula a microbiota ruminal favorecendo a
4 digestão fibrosa da dieta. Já, Morrison, Dawson e Carson (2010) justificam a melhoria dos índices de
5 digestibilidade pelo impacto que os componentes da parede celular das leveduras possuem no sistema imune
6 dos bovinos.

7 Philip e Iskander (2016) ao suplementar búfalos no período pós desmame com 7 g dia⁻¹ ou 10 g dia⁻¹
8 de leveduras autolisadas não verificaram melhoria significativa na digestibilidade da MS e MO em relação ao
9 grupo controle. Já Swartz et al. (2016), encontraram maior digestibilidade da MS suplementando fêmeas de
10 corte com 3 g kg⁻¹ de leveduras hidrolisadas enzimaticamente (55,6 % *versus* 54,1 %).

11 O processo de autólise pelo qual passam as leveduras favorece a disponibilidade do malato para os
12 microrganismos, este componente é prontamente captado pelas bactérias ruminais e favorece o sequestro de
13 H₂ do meio, o qual é destinado às reações que converterão o malato em propionato (Ungerfeld & Forster,
14 2011). Desta maneira há melhoria no aproveitamento da energia proveniente da matéria orgânica que é
15 fermentada no rúmen (Carro, López, Valdés & Ovejero, 1999), fatores estes que podem ser responsáveis pela
16 melhoria da DMS encontrada nos tratamentos que receberam as leveduras.

17 Na comparação entre as fases de avaliação do confinamento, independente da presença da levedura,
18 observou-se aumento na produção de fezes *in natura* (13,47 contra 14,03 kg dia de MN⁻¹) e redução (P<0,05)
19 da digestibilidade aparente da MS (73,98% contra 73,41%) com o avanço do confinamento. Tal fato pode estar
20 relacionado à maior ação da levedura no período inicial de confinamento, pois segundo Frizzo et al. (2011) as
21 vitaminas, enzimas e alguns cofatores não completamente identificados contidos nas células das leveduras
22 podem ser responsáveis por aumentar a taxa de digestão e o desempenho dos animais em fase de crescimento.

23 Os dados de comportamento ingestivo contidos na Tabela 5, mostram que os tempos dedicados às
24 atividades de consumo de alimentos, consumo de água, de ruminação e ócio não foram alteradas (P>0,05) com
25 a suplementação da levedura autolisada.

26 Freitas et al. (2011) relatam que a levedura autolisada não causa restrição à alimentação dos animais,
27 tais resultados também podem ser justificados pelo fato da composição física da dieta não variar durante o
28 período experimental.

29 Ao se avaliar o comportamento ingestivo, expresso na frequência de atividades em vezes dia⁻¹ (Tabela
30 6), de mesma forma, pode-se observar que não ocorreu diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos
31 para os parâmetros avaliados.

32 Kröger et al. (2017) em pesquisa já citada, verificaram através do uso de cabrestos com sensores, que
33 os animais que receberam levedura autolisada na dieta passaram 61 min dia⁻¹ a mais se alimentando do que o
34 grupo controle. Já o tempo gasto para ruminação foi de 110 min dia⁻¹ a mais comparativamente, entre o grupo
35 suplementado e controle.

36 No entanto, Neumann et al. (2020), ao avaliarem novilhos confinados suplementados com 7 g dia⁻¹ de
37 um produto à base de cultura de leveduras, não observaram diferenças tanto no tempo, quanto na frequência
38 dedicada à cada atividade, em comparação ao grupo controle. Como esta pesquisa não revelou diferença

1 significativa no CMS, o tempo e frequência de alimentação mostraram-se semelhantes nos dois momentos de
2 avaliação.

3 Ao analisar a Tabela 7 verifica-se que animais que tiveram incluso à dieta 4 g dia⁻¹ de levedura
4 autolisada apresentaram maiores (P<0,05) ganhos médios diários de carcaça (0,912 kg dia⁻¹) e
5 consequentemente maiores ganhos de carcaça no período total de confinamento (95,8 kg) comparativamente
6 à dieta controle ou com inclusão de 7 g dia⁻¹ de levedura autolisada. Acredita-se que esse resultado seja um
7 reflexo da melhor CA observada no grupo que recebeu 4 g dia⁻¹. Portanto a maior eficiência observada no
8 grupo que recebeu 4 g dia⁻¹ do aditivo, teve efeito cumulativo possibilitando a observação dos maiores ganhos
9 de carcaça observados.

10 Ainda na Tabela 7 são apresentados os dados quantitativos de carcaça, mostrando diferença
11 significativa (P<0,05) para espessura de gordura, sendo esta superior, nos animais suplementados com
12 leveduras autolisadas nas doses de 4 g dia⁻¹ e de 7 g dia⁻¹, onde não evidenciou-se diferença entre as doses de
13 levedura (5,50 mm e 5,42 mm contra 4,75 mm) em relação à dieta controle.

14 As leveduras autolisadas favorecem a degradação da celulose (Newbold, Wallace, Chen, McIntosh,
15 1995), aumentando por consequência a proporção molar de acetato que por sua vez é o principal substrato
16 utilizado na síntese de lipídeos, podendo relacionar-se à deposição generalizada de gordura nas carcaças que
17 receberam a suplementação. Somado à isso, a levedura autolisada continha biotina que segundo Palmquist e
18 Mattos (2006) é catalizadora na conversão do acetil-Coa em malonil-CoA, reação que dá início à síntese dos
19 ácidos graxos. Ou seja, a levedura autolisada foi capaz de promover deposição de gordura subcutânea de
20 maneira uniforme independentemente do nível de inclusão do aditivo, gordura esta que é um fator determinante
21 da qualidade da carcaça e também confere maior remuneração ao pecuarista.

22 Na média geral, para os parâmetros de peso vivo de abate, peso de carcaça quente, rendimento de
23 carcaça, comprimento de carcaça, espessura de coxão, comprimento de braço e perímetro de braço, não houve
24 diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos. Para tais parâmetros foram obtidos os valores médios de
25 479,1 kg, 258,6 kg, 54,6%, 125,98 cm, 22,23 cm, 39,16 cm e 40,18 cm, respectivamente.

26 Salinas-Chavira, Montano, Torrentera e Zinn (2018) suplementaram à novilhos holandeses uma
27 combinação de parede celular e cultura de leveduras e verificaram incremento de aproximadamente 15,6 kg
28 no peso de carcaça em relação ao grupo controle, em contrapartida as outras medidas de carcaça não revelaram
29 diferença estatística.

30 Ao analisar a Tabela 8, observa-se na média geral, que a suplementação com levedura autolisada
31 independentemente do nível de inclusão não (P>0,05) foi capaz de evidenciar nenhuma alteração na
32 temperatura no membro anterior esquerdo, flanco esquerdo, orbital esquerdo e retal em comparação ao grupo
33 controle.

34 Da mesma maneira, Neumann et al. (2020), não verificaram efeitos com a suplementação de 7 g dia⁻¹
35 de cultura de leveduras à bovinos confinados, atribuindo o não resultado ao curto período de duração da
36 suplementação.

37 Dentre as vitaminas do complexo B presentes nas leveduras, existe a niacina, que segundo relato de
38 Zimbelman, Collier e Bilby (2013), é capaz de manter os índices produtivos de vacas em condição de estresse

1 térmico, devido à vasodilatação periférica e consequente redução da temperatura sistemicamente. No presente
2 estudo não foi evidenciado esse possível efeito das leveduras, provavelmente por se tratar de um experimento
3 controlado, onde os animais não encontraram as condições desafiadoras necessárias para expressar diferença
4 nos grupos suplementados.

6 **Conclusões**

8 No período de adaptação ao confinamento, os animais que recebem 4g dia⁻¹ apresentaram maiores
9 índices de desempenho em relação aos demais grupos. Nas fases seguintes as doses de levedura não
10 evidenciaram incremento produtivo direto, sendo seu efeito observado na deposição de carcaça. De maneira
11 geral, pode-se inferir que a suplementação com leveduras autolisadas ao nível de inclusão de 4 g dia⁻¹ promoveu
12 o melhor conjunto de resultados na terminação dos novilhos confinados.

15 **Referências Bibliográficas**

- 17 Armato, L., Giancesella, M., Morgante, M., Fiore, E., Rizzo, M., Giudice, E., & Piccione, G. (2016). Rumen
18 volatile fatty acids× dietary supplementation with live yeast and yeast cell wall in feedlot beef cattle. *Acta*
19 *Agriculturae Scandinavica, Section A—Animal Science*, 66(2), 119-124. doi:
20 10.1080/09064702.2016.1272628.
- 21 Association of Official Analytical Chemists (1995). *Official methods of analysis*. (16nd ed.) Washington, D.C.:
22 AOAC.
- 23 Broadway, P. R., Carroll, J. A., & Sanchez, N. C. B. (2015). Live yeast and yeast cell wall supplements enhance
24 immune function and performance in food-producing livestock: a review. *Microorganisms*, 3(3), 417-
25 427. doi: [10.3390/microorganisms3030417](https://doi.org/10.3390/microorganisms3030417).
- 26 Carro, M. D., López, S., Valdés, C., & Ovejero, F. J. (1999). Effect of DL-malate on mixed ruminal
27 microorganism fermentation using the rumen simulation technique (RUSITEC). *Animal Feed Science*
28 *and Technology*, 79(4), 279-288. doi: [10.1016/S0377-8401\(99\)00034-6](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(99)00034-6).
- 29 Ferreira, S. F., Guimarães, T. P., Moreira, K. K. G., Alves, V. A., Lemos, B. J. M., & Souza, F. M. (2013).
30 Caracterização fecal de bovinos. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 11(20), 1-22.
- 31 Franklin, S. T., Newman, M. C., Newman, K. E., & Meek, K. I. (2005). Immune parameters of dry cows fed
32 mannan oligosaccharide and subsequent transfer of immunity to calves. *Journal of dairy science*, 88(2),
33 766-775. doi: [10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72740-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72740-5).
- 34 Freitas, H. S., Alcalde, C. R., de Lima, L. S., Zeoula, L. M., da Costa, L. S. E., & de Lima, L. R. (2011).
35 Digestibilidade total e balanço de nitrogênio em cabritos recebendo rações contendo levedura seca. *Acta*
36 *Scientiarum. Animal Sciences*, 33(3), 281-286. doi: [10.4025/actascianimsci.v33i3.10175](https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.10175).

- 1 Frizzo, L. S., Soto, L. P., Bertozzi, E., Zbrun, M. V., Signorini, M. L., Sequeira, G., Armesto Rodriguez, R.,
2 & Rosmini, M. R. (2011). Intestinal populations of Lactobacilli and coliforms after in vivo Salmonella
3 dublin challenge and their relationship with microbial translocation in calves supplemented with lactic
4 acid bacteria and lactose. *Animal Feed Science and Technology*, 170(1-2), 12-20. doi:
5 [10.1016/j.anifeedsci.2011.07.016](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.07.016).
- 6 Fukuda, E. K., Vasconcelos, A. F. D., Matias, A. C., de Melo Barbosa, A., Dekker, R. F. H., & Silva, M. D.
7 L. C. (2009). Polissacarídeos de parede celular fúngica: purificação e caracterização. *Semina: Ciências*
8 *Agrárias*, 30(1), 117-133.
- 9 Gifford, C. A., Holland, B. P., Mills, R. L., Maxwell, C. L., Farney, J. K., Terrill, S. J., Step, D. L., Richards,
10 C. J., Burciaga Robles, L. O., & Krehbiel, C. R. (2012). Growth and development symposium: Impacts
11 of inflammation on cattle growth and carcass merit. *Journal of animal science*, 90(5), 1438-1451. doi:
12 [10.2527/jas.2011-4846](https://doi.org/10.2527/jas.2011-4846)
- 13 Goering, H. K., & Van Soest, P. J. (1970). *Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some*
14 *applications*. Washington: Agricultural Handbook, D.C.
- 15 Hassan, H. M. (2011). Antioxidant and immunostimulating activities of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*)
16 autolysates. *World Applied Sciences Journal*, 15(8), 1110-9.
- 17 Kröger, I., Humer, E., Neubauer, V., Reisinger, N., Aditya, S., & Zebeli, Q. (2017). Modulation of chewing
18 behavior and reticular pH in nonlactating cows challenged with concentrate-rich diets supplemented with
19 phytogenic compounds and autolyzed yeast. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 9702-9714.
20 doi:[10.3168/jds.2017-12755](https://doi.org/10.3168/jds.2017-12755).
- 21 Lei, C. L., Dong, G. Z., Jin, L., Zhang, S., & Zhou, J. (2013). Effects of dietary supplementation of
22 montmorillonite and yeast cell wall on lipopolysaccharide adsorption, nutrient digestibility and growth
23 performance in beef cattle. *Livestock Science*, 158(1-3), 57-63. doi: [10.1016/j.livsci.2013.08.019](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.08.019)
- 24 Looper, M. L., Stokes, S. R., Waldner, D. N., & Jordan, E.R. (2001). *Managing milk composition: evaluating*
25 *herd potential*. New Mexico State University, Cooperative Extension Service.
- 26 López-Soto, M. A., Valdés-García, Y. S., Plascencia, A., Barreras, A., Castro-Perez, B. I., Estrada-Angulo,
27 A., Rios, F. G., Gómez-Vazquez, A., Corona, L., & Zinn, R. A. (2013). Influence of feeding live yeast
28 on microbial protein synthesis and nutrient digestibility in steers fed a steam-flaked corn-based diet. *Acta*
29 *Agriculturae Scandinavica, Section A—Animal Science*, 63(1), 39-46. doi:
30 [10.1080/09064702.2013.779744](https://doi.org/10.1080/09064702.2013.779744).
- 31 Mao, H. L., Mao, H. L., Wang, J. K., Liu, J. X., & Yoon, I. (2013). Effects of *Saccharomyces cerevisiae*
32 fermentation product on in vitro fermentation and microbial communities of low-quality forages and
33 mixed diets. *Journal of Animal Science*, 91(7), 3291-3298. doi: [10.2527/jas.2012-5851](https://doi.org/10.2527/jas.2012-5851).

- 1 Morrison, S. J., Dawson, S., & Carson, A. F. (2010). The effects of mannan oligosaccharide and *Streptococcus*
2 *faecium* addition to milk replacer on calf health and performance. *Livestock Science*, *131*(2-3), 292-296.
3 doi: [10.1016/j.livsci.2010.04.002](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.04.002).
- 4 Muller, L. (1987). *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. Santa Maria:
5 UFSM.
- 6 Neubauer, V., Petri, R., Humer, E., Kröger, I., Mann, E., Reisinger, N., Wagner, M., & Zebeli, Q. (2018).
7 High-grain diets supplemented with phytogenic compounds or autolyzed yeast modulate ruminal
8 bacterial community and fermentation in dry cows. *Journal of Dairy Science*, *101*(3), 2335-2349. doi:
9 [10.3168/jds.2017-13565](https://doi.org/10.3168/jds.2017-13565).
- 10 Neumann, M., Souza, A. M., Horst, E. H., Araujo, R. C., Venancio, B. J., & Favaro, J. L. (2020). Yeast culture
11 in the diet of feedlot steers: performance, carcass traits and feeding behavior. *Arquivo Brasileiro de*
12 *Medicina Veterinária e Zootecnia*, *72*(2), 535-544. doi: [10.1590/1678-4162-11148](https://doi.org/10.1590/1678-4162-11148).
- 13 Newbold, C. J., Wallace, R. J., Chen, X. B., & McIntosh, F. M. (1995). Different strains of *Saccharomyces*
14 *cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *Journal of animal*
15 *science*, *73*(6), 1811-1818. doi: [10.2527/1995.7361811x](https://doi.org/10.2527/1995.7361811x).
- 16 Nocek, J. E., Holt, M. G., & Oppy, J. (2011). Effects of supplementation with yeast culture and enzymatically
17 hydrolyzed yeast on performance of early lactation dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, *94*(8), 4046-
18 4056. doi: [10.3168/jds.2011-4277](https://doi.org/10.3168/jds.2011-4277).
- 19 Palmquist, D.L., & Mattos, W.R.S. (2006). *Metabolismo de lipídeos*. In: *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal:
20 Funep, 151-182, 2006.
- 21 Phillip, Y. L., & Iskander, D. (2016). Effect of Yeast Autolysate Feed Additive on Performance of Suckling
22 and Growing Buffalo Calves. *Journal of Animal and Poultry Production*, *7*(12), 439-446. doi:
23 [10.21608/JAPPMU.2016.48753](https://doi.org/10.21608/JAPPMU.2016.48753).
- 24 Ponce, C. H., Schutz, J. S., Elrod, C. C., Anele, U. Y., & Galyean, M. L. (2012). Effects of dietary
25 supplementation of a yeast product on performance and morbidity of newly received beef heifers. *The*
26 *Professional Animal Scientist*, *28*(6), 618-622. doi: [10.15232/S1080-7446\(15\)30419-8](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30419-8).
- 27 Pukrop, J. R., Brennan, K. M., Funnell, B. J., & Schoonmaker, J. P. (2018). Effect of a hydrolyzed mannan-
28 and glucan-rich yeast fraction on performance and health status of newly received feedlot cattle. *Journal*
29 *of Animal Science*, *96*(9), 3955-3966. doi: [10.1093/jas/sky255](https://doi.org/10.1093/jas/sky255).
- 30 Salinas-Chavira, J., Arzola, C., González-Vizcarra, V., Manríquez-Núñez, O. M., Montaña-Gómez, M. F.,
31 Navarrete-Reyes, J. D., Raymundo, C., & Zinn, R. A. (2015). Influence of feeding enzymatically
32 hydrolyzed yeast cell wall on growth performance and digestive function of feedlot cattle during periods
33 of elevated ambient temperature. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, *28*(9), 1288.
34 doi: [10.5713 / ajas.15.0061](https://doi.org/10.5713/ajas.15.0061).

- 1 Salinas-Chavira, J., Montano, M. F., Torrentera, N., & Zinn, R. A. (2018). Influence of feeding enzymatically
2 hydrolysed yeast cell wall+ yeast culture on growth performance of calf-fed Holstein steers. *Journal of*
3 *applied animal research*, 46(1), 327-330. doi: [10.1080/09712119.2017.1299742](https://doi.org/10.1080/09712119.2017.1299742).
- 4 Santos, L. C. (2019). Níveis de complexo enzimático na dieta alimentar de novilhos confinados. Dissertação
5 de mestrado, Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, Brasil. Obtido em
6 [https://www2.unicentro.br/ppgvvet/files/2019/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o-LESLEI-CAROLINE-](https://www2.unicentro.br/ppgvvet/files/2019/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o-LESLEI-CAROLINE-SANTOS.pdf?x26325)
7 [SANTOS.pdf?x26325](https://www2.unicentro.br/ppgvvet/files/2019/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o-LESLEI-CAROLINE-SANTOS.pdf?x26325)
- 8 SAS Institute (1993). *SAS Language reference*. Version 6. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- 9 Sauer, N., Mosenthin, R., & Bauer, E. (2011). The role of dietary nucleotides in single-stomached
10 animals. *Nutrition Research Reviews*, 24(1), 46-59. doi: [10.1017/S0954422410000326](https://doi.org/10.1017/S0954422410000326).
- 11 Shurson, G. C. (2018). Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics,
12 animal responses, and quantification methods. *Animal feed science and technology*, 235, 60-76. doi:
13 [10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010).
- 14 Song, S. K., Beck, B. R., Kim, D., Park, J., Kim, J., Kim, H. D., & Ringø, E. (2014). Prebiotics as
15 immunostimulants in aquaculture: a review. *Fish & Shellfish Immunology*, 40(1), 40-48. doi:
16 [10.1016/j.fsi.2014.06.016](https://doi.org/10.1016/j.fsi.2014.06.016).
- 17 Spring, P., Wenk, C., Connolly, A., & Kiers, A. (2015). A review of 733 published trials on Bio-Mos®, a
18 mannan oligosaccharide, and Actigen®, a second generation mannose rich fraction, on farm and
19 companion animals. *Journal of Applied Animal Nutrition*, 3. doi: <https://doi.org/10.1017/jan.2015.6>.
- 20 Swartz, J. E., Brake, D. W., Grings, E. E., Nelson, E. A., Wright, C. L., Walker, J. A., Blom, E. J., & Perry,
21 G. A. (2016). Effects of enzymatically hydrolyzed yeast supplementation and supplementation frequency
22 on nitrogen balance and apparent diet digestibility in periparturient beef cows. *Journal of Animal*
23 *Science*, 94(suppl_2), 169-170. doi: [10.2527/msasas2016-361](https://doi.org/10.2527/msasas2016-361).
- 24 Tedesco, M. J., Gianello, C., Bissani, C. A., Bohnen, H., & Volkweiss, S. J. (1995). *Análises de solo, plantas*
25 *e outros materiais* (Vol. 174). Porto Alegre: UFRGS.
- 26 Ungerfeld, E. M., & Forster, R. J. (2011). A meta-analysis of malate effects on methanogenesis in ruminal
27 batch cultures. *Animal Feed Science and Technology*, 166, 282-290. doi:
28 [10.1016/j.anifeedsci.2011.04.018](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.018).
- 29 Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Symposium: carbohydrate methodology, metabolism,
30 and nutritional implications in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 74(10), 3583-3597. doi:
31 [10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2).
- 32 Vetvicka, V., Vannucci, L., & Sima, P. (2014). The effects of β -glucan on pig growth and immunity. *The Open*
33 *Biochemistry Journal*, 8, 89. doi: [10.2174 / 1874091X01408010089](https://doi.org/10.2174/1874091X01408010089).

- 1 Weiss, W. P., Conrad, H. R., & Pierre, N. S. (1992). A theoretically-based model for predicting total digestible
2 nutrient values of forages and concentrates. *Animal Feed Science and Technology*, 39(1-2), 95-110. doi:
3 10.1016/0377-8401(92)90034-4.
- 4 Young, T. R., Ribeiro, F. R. B., Sanchez, N. B., Carroll, J. A., Jennings, M. A., Cribbs, J. T., Rathmann, R. J.,
5 Corley, J. R., & Johnson, B. J. (2017). Yeast cell wall supplementation alters the performance and health
6 of beef heifers during the receiving period. *The Professional Animal Scientist*, 33(2), 166-175. doi:
7 [10.15232/pas.2016-01511](https://doi.org/10.15232/pas.2016-01511).
- 8 Zimbelman, R. B., Collier, R. J., & Bilby, T. R. (2013). Effects of utilizing rumen protected niacin on core
9 body temperature as well as milk production and composition in lactating dairy cows during heat
10 stress. *Animal Feed Science and Technology*, 180(1-4), 26-33. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2013.01.005

1 Tabela 1. Escore qualitativo de cocho e fezes, de novilhos terminados em confinamento com levedura
 2 autolisada inclusa à dieta.

3

Parâmetro	Ração experimental			Média	CV	EPM	Prob.
	Controle	4 g dia ⁻¹	7 g dia ⁻¹				
<u>Escore de cocho, escore:</u>							
0 a 14 dias	3,1	3,0	2,8	3,0	7,68	0,0665	0,0968
0 a 42 dias	3,0	3,1	2,8	3,0	8,14	0,0705	0,1437
0 a 70 dias	2,4	2,5	2,3	2,4	7,80	0,0540	0,1220
0 a 105 dias	3,9	4,0	3,9	3,9	6,42	0,0723	0,1559
<u>Escore de fezes, escore:</u>							
0 a 14 dias	2,95	2,98	3,01	2,98	2,79	0,0240	0,4944
0 a 42 dias	2,94	2,95	2,93	2,94	2,01	0,0164	0,8396
0 a 70 dias	2,92	2,94	2,91	2,92	1,52	0,0128	0,7375
0 a 105 dias	2,92	2,93	2,89	2,91	1,57	0,0132	0,4263

4

5 Médias na linha, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%.

6

CV: Coeficiente de variação; EPM: Erro padrão da média

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

1 Tabela 2. Composição química dos alimentos utilizados na alimentação dos animais e valores médios
 2 da dieta experimental, com base na matéria seca total.

3

Parâmetro	Pré-secado de azevém	Silagem de milho	Concentrado	Dieta experimental ¹
Matéria seca, % MN	57,35	40,63	90,40	71,33
Matéria mineral, % MS	5,59	2,51	6,36	4,97
Proteína bruta, % MS	12,43	8,44	20,20	15,70
Extrato etéreo, % na MS	3,28	2,65	2,05	2,32
Fibra em detergente neutro, % MS	48,89	46,14	31,47	37,48
Fibra em detergente ácido, % MS	37,89	25,98	13,08	18,84
Lignina, % MS	6,90	3,43	4,73	4,38
Nutrientes digestíveis totais, % MS	54,74	68,66	78,68	73,98
Ca, % MS	0,58	0,14	1,67	1,08
P, % MS	0,26	0,22	0,58	0,44

4

5 ¹ Nível de garantia do premix por kg de concentrado: vit. A: 16000 IU; vit D3: 2000 IU; vit. E: 25 IU;
 6 S: 0,36 g; Mg: 0,74 g; Na: 3,6 g; Co: 0,52 mg; Cu: 22,01 mg; F: 18,00 mg; I: 1,07 mg; Mn: 72,80 mg;
 7 Se: 0,64 mg; e Zn: 95,20 mg.

8

9

1 Tabela 3. Ganho de peso médio diário (GMD), consumos de matéria seca expresso em kg dia⁻¹ (CMSD)
 2 ou por 100 kg de peso vivo (CMSP), e conversão alimentar (CA), de novilhos terminados em
 3 confinamento com levedura autolisada inclusa à dieta.

4

Parâmetro	Ração experimental			Média	CV	EPM	Prob.
	Controle	4 g dia ⁻¹	7 g dia ⁻¹				
<u>GMD, kg dia⁻¹:</u>							
0 a 14 dias	1,452 b	1,667 a	1,536 ab	1,552	10,61	0,0475	0,0266
0 a 42 dias	1,220 a	1,304 a	1,248 a	1,257	16,58	0,0602	0,7846
0 a 70 dias	1,335 a	1,392 a	1,357 a	1,361	12,69	0,0499	0,8472
0 a 105 dias	1,375 a	1,448 a	1,425 a	1,416	12,17	0,0497	0,7636
<u>CMSD, kg dia⁻¹:</u>							
0 a 14 dias	9,04	8,77	8,94	8,92	3,37	0,0868	0,3181
0 a 42 dias	9,49	9,25	9,33	9,36	4,25	0,1148	0,5836
0 a 70 dias	9,65	9,42	9,40	9,49	4,50	0,1233	0,5637
0 a 105 dias	9,87	9,59	9,65	9,70	5,48	0,1534	0,6473
<u>CMSP, % do peso vivo:</u>							
0 a 14 dias	2,56	2,49	2,54	2,53	3,84	0,0280	0,4640
0 a 42 dias	2,54	2,48	2,51	2,51	3,74	0,0260	0,5728
0 a 70 dias	2,45	2,40	2,40	2,42	3,67	0,0256	0,4900
0 a 105 dias	2,36	2,29	2,30	2,32	3,69	0,0247	0,4140
<u>CA: CMSD:GMD, kg kg⁻¹:</u>							
0 a 14 dias	6,42 a	5,58 b	5,99 ab	6,00	13,93	0,2413	0,0496
0 a 42 dias	8,02 a	7,67 a	7,94 a	7,88	15,62	0,3553	0,8819
0 a 70 dias	7,55 a	7,15 a	7,34 a	7,35	11,12	0,2359	0,7045
0 a 105 dias	7,50 a	6,90 a	7,07 a	7,16	11,41	0,2358	0,4518

5

6 Médias na linha, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%.

7

CV: Coeficiente de variação; EPM: Erro padrão da média.

8

1 Tabela 4. Produção de fezes em kg dia⁻¹, base natural ou base seca, teor de matéria seca das fezes e
 2 digestibilidade aparente da matéria seca da ração de novilhos terminados em confinamento com levedura
 3 autolisada incluso à dieta, conforme período de confinamento.

4

Ração experimental	Período de confinamento		Média
	1º Momento	2º Momento	
Produção de fezes, kg dia de MN ⁻¹			
Controle	13,25	14,42	13,84
4 g dia ⁻¹	13,62	13,58	13,60
7 g dia ⁻¹	13,53	14,08	13,81
Média	13,47 b	14,03 a	
Matéria seca das fezes, %			
Controle	20,31	18,48	19,39
4 g dia ⁻¹	19,87	18,86	19,36
7 g dia ⁻¹	18,96	18,10	18,53
Média	19,71	18,48	
Produção de fezes, kg dia de MS ⁻¹			
Controle	2,68	2,66	2,67
4 g dia ⁻¹	2,70	2,54	2,62
7 g dia ⁻¹	2,56	2,54	2,55
Média	2,65	2,58	
Digestibilidade aparente da MS, %			
Controle	73,66	72,55	73,11 B
4 g dia ⁻¹	73,76	74,15	73,96 A
7 g dia ⁻¹	74,52	73,52	74,02 A
Média	73,98 a	73,41 b	

5

6 Médias, seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%.

7 Médias, seguidas por letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste F a 5%.

8

9

1 Tabela 5. Comportamento ingestivo (horas dia⁻¹) de novilhos terminados em confinamento com levedura
 2 autolisada incluso à dieta, conforme momento de avaliação.

3

Ração experimental	Período de confinamento		Média
	1º Momento	2º Momento	
	Alimentação, horas dia ⁻¹		
Controle	2,28	2,50	2,39
4 g dia ⁻¹	2,56	2,10	2,33
7 g dia ⁻¹	2,75	2,44	2,60
Média	2,65	2,27	
	Abeberação, horas dia ⁻¹		
Controle	0,12	0,25	0,19
4 g dia ⁻¹	0,13	0,25	0,19
7 g dia ⁻¹	0,14	0,19	0,17
Média	0,13 b	0,22 a	
	Ruminação, horas dia ⁻¹		
Controle	4,93	5,03	4,98
4 g dia ⁻¹	5,55	5,33	5,44
7 g dia ⁻¹	5,23	4,93	5,08
Média	5,39	5,13	
	Ócio, horas dia ⁻¹		
Controle	16,74	16,24	16,49
4 g dia ⁻¹	15,74	16,19	15,97
7 g dia ⁻¹	15,94	16,48	16,21
Média	15,84	16,34	

4

5 Médias, seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%.

6 Médias, seguidas por letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste F a 5%.

7

8

1 Tabela 6. Comportamento ingestivo, representado pela frequência de atividades desenvolvidas (vezes
2 dia⁻¹), de novilhos terminados em confinamento com levedura autolisada incluso à dieta, conforme
3 momento de avaliação.

4

Ração experimental	Período de confinamento		Média
	1º Período	3º Período	
	Alimentação, vezes dia ⁻¹		
Controle	14,3	17,9	16,1
4 g dia ⁻¹	13,3	15,4	14,4
7 g dia ⁻¹	13,9	17,7	15,8
Média	13,8 b	17,0 a	
	Abeberação, vezes dia ⁻¹		
Controle	6,0	8,6	7,3
4 g dia ⁻¹	5,8	8,7	7,3
7 g dia ⁻¹	5,3	7,6	6,5
Média	5,7 b	8,3 a	
	Defecação, vezes dia ⁻¹		
Controle	5,5	6,7	6,1
4 g dia ⁻¹	6,0	8,2	7,1
7 g dia ⁻¹	6,8	7,2	7,0
Média	6,1	7,4	
	Micção, vezes dia ⁻¹		
Controle	4,3	7,8	6,1
4 g dia ⁻¹	4,6	7,7	6,2
7 g dia ⁻¹	4,7	7,1	5,9
Média	4,5 b	7,5 a	
	Comportamento oral não ingestivo, vezes dia ⁻¹		
Controle	4,8	4,0	4,4
4 g dia ⁻¹	4,9	4,1	4,5
7 g dia ⁻¹	5,1	3,3	4,2
Média	4,9 a	3,8 b	

5

6 Médias, seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%.

7

Médias, seguidas por letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste F a 5%.

1 Tabela 7. Ganho médio de carcaça, expresso em kg dia⁻¹ (GMC) e em kg equivalente ao período total
 2 de confinamento (GCC), eficiência de transformação do ganho de peso em carcaça (GMC GMD⁻¹, %),
 3 eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça (ETC) e características de carcaça
 4 de novilhos terminados com levedura autolisada incluso à dieta.

5

Parâmetro	Ração experimental			Média	CV	EPM	Prob.
	Controle	4 g dia ⁻¹	7 g dia ⁻¹				
GMC	0,873 b	0,912 a	0,884 b	0,890	10,90	0,0280	0,0417
GCC	91,7 b	95,8 a	92,8 b	93,4	10,91	2,9416	0,0490
GMC GMD	63,7	63,2	62,0	63,0	6,85	1,2458	0,8019
ETC	11,38	10,57	11,01	10,98	9,88	0,3132	0,4686
Peso vivo inicial (kg)	332,5	328,4	330,3	330,4	3,07	2,9281	0,9788
Peso vivo de abate (kg)	476,9	480,4	479,9	479,1	4,14	5,7258	0,9472
Peso de carcaça quente (kg)	258,0	260,0	257,9	258,6	4,49	3,3518	0,9423
Rendimento de carcaça (%)	54,1	54,2	53,7	54,0	2,14	0,3336	0,7503
<u>Espessura de gordura (mm):</u>							
<i>Longissimus dorsi</i>	4,75 b	5,50 a	5,42 a	5,22	6,92	0,1043	0,0151
Dianteiro	3,75 b	4,58 a	4,42 a	4,25	20,60	0,2527	0,0449
Costilhar	5,17 b	6,00 a	6,17 a	5,78	16,01	0,2671	0,0432
Traseiro	5,33 b	5,92 a	5,75 a	5,67	16,03	0,2624	0,0396
Comprimento de carcaça(m)	125,47	127,47	125,01	125,98	1,58	0,5746	0,1248
Espessura de coxão (cm)	22,38	22,02	22,28	22,23	3,98	0,2554	0,7642
Comprimento de braço (cm)	39,51	39,15	38,82	39,16	3,38	0,3821	0,6683
Perímetro de braço (cm)	39,73	40,63	40,18	40,18	2,53	0,2935	0,3479

6

7 Médias na linha, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%. CV:

8 Coeficiente de variação; EPM: Erro padrão da média.

9

10

1 Tabela 8. Temperatura do membro anterior esquerdo, temperatura do flanco esquerdo, temperatura da
 2 região orbital esquerda e temperatura retal de novilhos terminados em confinamento com levedura
 3 autolisada incluso à dieta, conforme período de confinamento.

4

Parâmetro	Ração experimental			Média	CV	EPM	Prob.
	Controle	4 g dia ⁻¹	7 g dia ⁻¹				
<u>Membro anterior esquerdo, °C:</u>							
0 a 14 dias	32,19	31,44	32,26	31,97	3,25	0,2999	0,3532
15 a 42 dias	31,20	31,74	31,18	31,37	2,82	0,2554	0,4769
43 a 70 dias	31,03	31,14	30,62	30,93	2,20	0,1964	0,4113
71 a 105 dias	33,77	33,54	33,60	33,64	1,35	0,1311	0,6558
<u>Flanco esquerdo, °C:</u>							
0 a 14 dias	35,81	35,73	35,63	35,72	1,17	0,1206	0,7714
15 a 42 dias	35,91	35,91	35,65	35,83	1,18	0,1221	0,4923
43 a 70 dias	35,49	35,67	35,45	35,53	1,66	0,1703	0,7999
71 a 105 dias	35,65	35,71	35,68	35,68	1,07	0,1102	0,9534
<u>Orbital esquerdo, °C:</u>							
0 a 14 dias	35,00	34,88	34,65	34,84	2,12	0,2132	0,7175
15 a 42 dias	36,07	36,33	36,37	36,25	0,85	0,0889	0,2358
43 a 70 dias	36,22	36,37	36,21	36,27	1,17	0,1225	0,7877
71 a 105 dias	36,17	36,22	36,17	36,19	1,05	0,1097	0,9645
<u>Retal, °C:</u>							
0 a 14 dias	38,58	38,78	38,63	38,67	0,99	0,1105	0,6570
15 a 42 dias	38,38	38,53	38,50	38,47	0,67	0,0744	0,5936
43 a 70 dias	38,47	38,52	38,55	38,51	0,54	0,0600	0,7850
71 a 105 dias	38,84	38,83	38,93	38,87	0,92	0,1032	0,7063

5

6 Médias na linha, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%.

7 CV: Coeficiente de variação; EPM: Erro padrão da média.

8

9

10

11

12

ANEXO 1

Anexo 1. Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário (GMD), consumos de matéria seca (CMS), expresso em kg dia⁻¹ ou por 100 kg de peso vivo e conversão alimentar (CA) para 14, 42, 70 e 105 dias de confinamento, ganho médio de carcaça, expresso em kg dia⁻¹ (GMC) e em kg equivalente ao período total de confinamento (GCC), eficiência de transformação da matéria seca consumida em carcaça (ETC: kg de MS kg de carcaça⁻¹) e eficiência de transformação do ganho de peso em carcaça (GMC GMD⁻¹, %) de novilhos terminados em confinamento com leveduras autolisadas incluídas à dieta.

Fonte de variação	Quadrado médio do erro			R ²	CV, %	Média	Probabilidade (P<0,05)	
	Aditivo (A)	Bloco (B)	Erro				A	B
GL*	1	8	10	-	-	-	-	-
GMD14	0,0700	0,0954	0,1023	0,3762	10,61	1,551	0,0265	0,4997
GMD42	0,0180	0,0434	0,0434	0,2273	16,58	1,257	0,7846	0,7777
GMD70	0,0050	0,0117	0,0298	0,1872	12,69	1,361	0,8472	0,8425
GMD105	0,0082	0,0072	0,0297	0,1505	12,17	1,416	0,7636	0,9338
CMSD14	0,1164	0,1752	0,0904	0,5508	3,37	8,916	0,3181	0,1746
CMSD42	0,0898	0,0768	0,1580	0,2630	4,24	9,356	0,5836	0,7794
CMSD70	0,1108	0,0397	0,1825	0,1873	4,50	9,491	0,5637	0,9467
CMSD105	0,1287	0,0530	0,2832	0,1558	5,48	9,702	0,6473	0,9608
CMSP14	0,0078	0,0160	0,0094	0,5031	3,84	2,532	0,4640	0,2236
CMSP42	0,0052	0,0051	0,0088	0,2897	3,74	2,510	0,5728	0,7152
CMSP70	0,0060	0,0028	0,0078	0,2517	3,67	2,418	0,4900	0,8604
CMSP105	0,0070	0,0018	0,0073	0,2411	3,69	2,316	0,4140	0,9304
CA14	1,0711	1,8138	2,0586	0,3525	13,92	5,996	0,0496	0,5276
CA42	0,1928	1,0052	1,5145	0,2632	15,62	7,877	0,8819	0,6595
CA70	0,2420	0,5529	0,6669	0,3275	11,11	7,346	0,7045	0,5571
CA105	0,5748	0,1590	0,6675	0,2256	11,41	7,158	0,4518	0,9366
GMC	0,0023	0,0045	0,0094	0,2252	10,91	0,889	0,0417	0,7835
GMC GMD ⁻¹	4,2016	12,065	18,615	0,2696	6,85	62,96	0,8019	0,6697
GCC	26,611	50,403	103,9403	0,2270	10,90	93,45	0,0490	0,7804

ETC 0,9650 0,6170 1,1790 0,2984 9,88 10,98 0,4686 0,7540

* GL: graus de liberdade

ANEXO 2

Anexo 2. Resumo da análise de variância para comportamento digestivo expresso pelos parâmetros produção de fezes em kg dia⁻¹, base natural (PFMN) ou base seca (PFMS), teor de matéria seca do esterco (MSF) e digestibilidade aparente da dieta (DMS) e para comportamento ingestivo dos animais, representado pelas atividades de ócio (Oc), de ruminação (Ru), de consumo de água (CAg) e de consumo de alimentos (CAI), estes expressos em horas dia⁻¹ ou representado pelas atividades consumo de alimentos (CA), consumo de água (CW), micção (MIC), defecação (DEF) e comportamento oral não ingestivo (CONI), estes expressos em número de vezes ao dia, e ainda sob aspectos de escore de fezes (EF) de novilhos terminados em confinamento com leveduras autolisadas inclusas à dieta.

Fonte de variação	Quadrado médio do erro					R ²	CV, %	Média	Probabilidade (P<0,05)			
	Aditivo (A)	Período (P)	Bloco (B)	A*P	Erro				A	P	B	A*P
GL*	1	1	8	1	24	-	-	-	-	-	-	-
Comportamento digestivo												
PFMN	0,2019	6,8250	2,7722	1,1074	2,615	0,3767	11,76	13,750	0,9259	0,0496	0,3131	0,3131
PFMS	0,0424	0,1954	0,0386	0,0187	0,0761	0,3741	10,54	2,616	0,0794	0,0525	0,4826	0,7840
MSF	2,8840	1,7323	13,7023	0,8102	1,0069	0,5416	5,25	19,095	0,0759	0,1667	0,0011	0,4585
DMS	3,1305	17,7898	2,9756	2,0826	4,0263	0,5041	2,72	73,695	0,0503	0,0051	0,3981	0,6024
Comportamento ingestivo: horas dia ⁻¹												
Oc	0,8260	0,2368	0,7963	0,9975	0,8926	0,2606	5,82	16,225	0,4095	0,6110	0,5013	0,3429
Ru	0,7099	0,1640	0,8294	0,1273	0,5974	0,2860	14,96	5,166	0,3214	0,6049	0,2625	0,8095
CAg	0,0020	0,0920	0,0090	0,0048	0,0104	0,3674	25,99	0,182	0,8223	0,0064	0,5130	0,6357
Cal	0,2243	0,2898	0,1109	0,3910	0,2656	0,2381	21,12	2,439	0,4417	0,3062	0,8318	0,2487
Comportamento ingestivo: vezes dia ⁻¹												
DEF	3,7569	14,6944	2,0277	2,5486	4,2511	0,2605	20,67	6,722	0,4257	0,0748	0,7899	0,5568
MIC	0,1944	82,5069	9,8902	1,0277	3,653	0,5953	21,78	6,013	0,9483	<,0001	0,0435	0,7572
CW	2,7986	61,3611	1,4111	0,2569	2,5777	0,5362	23,02	6,972	0,3531	<,0001	0,7387	0,9055
CA	10,7500	93,4444	7,6666	2,5277	10,296	0,3808	20,81	15,416	0,3669	0,0059	0,5976	0,7842
CONI	0,3402	11,6736	6,9569	1,0902	1,9236	0,5063	21,90	4,347	0,8389	0,0210	0,0134	0,5745
EF	0,0670	0,0367	0,5650	0,0370	0,0236	0,6178	5,548	2,773	0,0577	0,2102	<,0001	0,2286

* GL: graus de liberdade

ANEXO 3

Anexo 3. Resumo da análise de variância para escore de fezes (EF), escore de cocho (EC), e para temperaturas de membro anterior esquerdo (MAE), rúmen (RUM), região orbital esquerda (ORB) e retal (RET) expressas em °C, para 14, 42, 70 e 105 dias de confinamento de novilhos terminados em confinamento com leveduras autolisadas inclusas à dieta.

Fonte de variação	Quadrado médio do erro			R ²	CV, %	Média	Probabilidade (P<0,05)	
	Aditiv o (A)	Bloco (B)	Erro				A	B
GL*	1	8	8	-	-	-	-	-
EF14	0,0052	0,0396	0,0068	0,7517	2,78	2,3	0,4944	0,0093
EF42	0,0006	0,0331	0,0035	0,8266	2,01	2,9	0,8398	0,0015
EF70	0,0006	0,0143	0,0019	0,7869	1,52	2,9	0,7375	0,0041
EF105	0,0019	0,0087	0,0020	0,6952	1,57	2,9	0,4263	0,0258
EC14	0,3092	0,1544	0,0942	0,5960	7,68	3,0	0,0968	0,2365
EC42	0,1673	0,0843	0,0938	0,4463	8,14	3,0	0,1437	0,5177
EC70	0,1373	0,0492	0,0754	0,4084	7,8	2,4	0,1220	0,6664
EC105	0,1827	0,0362	0,1157	0,3207	6,42	3,9	0,1559	0,8941
MAE14	1,2510	1,3263	1,0811	0,4579	3,25	31,965	0,3532	0,3650
MAE42	0,6240	3,4737	0,7820	0,7041	2,81	31,374	0,4769	0,0216
MAE70	0,4526	1,2767	0,4654	0,6102	2,2	30,932	0,4113	0,0820
MAE105	0,0904	0,0858	0,0858	0,2289	1,34	33,637	0,6558	0,8262
RUM14	0,0469	3,1425	0,1762	0,8996	1,17	35,722	0,7714	0,0001
RUM42	0,1360	1,7183	0,1787	0,8321	1,18	35,827	0,4923	0,0014
RUM70	0,0802	1,2774	0,3513	0,6507	1,66	35,535	0,7999	0,0391
RUM105	0,0070	0,1215	0,1474	0,2966	1,07	35,681	0,9534	0,5599
ORB14	0,1870	1,7516	0,5450	0,6262	2,11	34,842	0,7175	0,0548
ORB42	0,1588	0,6617	0,0948	0,7927	0,84	36,253	0,2358	0,0047
ORB70	0,0440	0,0470	0,1802	0,1520	1,17	36,266	0,7877	0,9245
ORB105	0,0052	0,2236	0,1435	0,4401	1,04	36,189	0,9645	0,2572
RET14	0,0650	0,1873	0,1483	0,4183	0,99	38,666	0,6570	0,3512
RET42	0,0372	0,0278	0,0677	0,2400	0,67	38,472	0,5936	0,8302
RET70	0,0105	0,0232	0,0425	0,2438	0,53	38,511	0,7850	0,7387

RET105	0,0184	0,0768	0,1294	0,2453	0,92	38,869	0,8688	0,7063
--------	--------	--------	--------	--------	------	--------	--------	--------

* GL: graus de liberdade

ANEXO 4

NORMAS DO ARTIGO PARA SUBMISSÃO - REVISTA SEMINA

Diretrizes para Autores

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Os artigos podem ser enviados em português ou inglês, mas serão publicados apenas em inglês. Os artigos submetidos em português, se aceitos para publicação, deverão ser **traduzidos para o inglês.**

O autor principal deve anexar o **documento que fornece evidências** dessa tradução ou correção no sistema eletrônico na página de envio em **“Documentos. Sup”**.

OS MANUSCRITOS NÃO SERÃO ACEITOS QUANDO:

a) O arquivo do artigo principal em anexo contém os nomes dos autores e suas respectivas afiliações.

b) O registro completo de todos os autores não foi adicionado aos metadados durante a submissão; por exemplo Nome completo; Instituição / Afiliação; País; Resumo da Biografia / Título / Função.

c) O texto explicativo da relevância do trabalho (importância e distinção dos trabalhos publicados anteriormente), com um comprimento máximo de 10 linhas, não está incluído no campo COMENTÁRIOS AO EDITOR.

d) A submissão não é acompanhada de um documento comprovativo do pagamento da taxa de submissão como um arquivo suplementar nos “ Documentos. Sup . seção.

e) O artigo principal não é acompanhado por arquivos suplementares, incluindo gráficos, figuras, fotos e outros documentos, EM SUA VERSÃO ORIGINAL (formatos JPEG, TIFF ou EXCEL).

f) As seguintes informações não estão incluídas no manuscrito original: título, resumo, palavras-chave em português e inglês, tabelas e figuras.

g) A indicação de três possíveis revisores médicos para o manuscrito com NOME, INSTITUIÇÃO e E-MAIL deve ser incluída no campo COMENTÁRIOS PARA O

EDITOR.**RESTRIÇÕES POR ÁREA ASSINADA:****PARA O CAMPO DE AGRONOMIA, OS MANUSCRITOS NÃO SERÃO ACEITOS NO CASO DE SEGUINTE:**

- a) Os experimentos realizados com uma cultura *in vitro* limitam-se à melhoria de protocolos já padronizados ou não fornecem novas informações sobre a área temática;
- b) Os experimentos de campo não incluem dados correspondentes a pelo menos dois anos ou localizações diversas no mesmo ano;
- c) Os experimentos se referem apenas a testes sobre a eficiência de produtos comerciais contra agentes bióticos e abióticos de estresse fisiológico;
- d) Os experimentos envolvem apenas bioensaios (triagem) sobre a eficácia de métodos para controlar insetos, ácaros ou doenças em plantas, a menos que contenham uma contribuição importante sobre os mecanismos de ação sob a perspectiva de uma fronteira de conhecimento; ou
- e) O objetivo limita-se a registrar a ocorrência de uma espécie de praga ou patógeno ou associação com hospedeiros em novos locais dentro de regiões geográficas onde a espécie já é conhecida. A documentação de espécies ou associações já conhecidas somente será considerada se descritas em novas áreas ecológicas. Os registros de distribuição devem ser baseados em ecossistemas e não em limites políticos.

RESTRIÇÕES DE PUBLICAÇÃO PARA A CIÊNCIA ANIMAL Seção de Semina. OS MANUSCRITOS QUE CONTÊM O SEGUINTE NÃO SERÃO ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO:

Referências bibliográficas muito antigas. 70% das referências devem ser dos últimos dez anos. Referências mais antigas (menos de 30%) serão aceitas somente na seção Material e Métodos. Não inclua como referência bibliográfica resumos simples ou expandidos e estudos apresentados em anais de eventos como referências. Teses, dissertações e monografias realizadas nos últimos três anos serão aceitas apenas se não tiverem sido publicadas como artigos científicos em uma revista.

Manuscritos que não realizaram análises estatísticas adequadas, bem como, com um grau de Liberdade do resíduo menor que 12. Recomenda-se que os dados quantitativos sejam tratados com análise de regressão, sempre apresentando a significância dos parâmetros da equação de regressão. Ao ajustar as equações de regressão, recomenda-se que pelo menos quatro pontos sejam utilizados para obter o ajuste.

Conter mais de dez autores.

Manuscritos baseados em dados derivados do período completo de produção em experimentos com aves (frangos de corte e camadas).

Manuscritos baseados em pesquisas locais (cidade, regional, matadouro específico, fazenda, etc.) contendo dados de manejo, alimentação e saúde, entre outros, de baixo impacto científico.

Categorias de trabalho

a) Artigos científicos: máximo de 20 páginas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas

b) Comunicações científicas: máximo de 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas, duas figuras ou uma combinação de uma tabela e uma figura

c) Artigos de revisão: máximo de 25 páginas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas

Apresentação do Trabalho

Artigos originais, comunicações, relatos de casos e revisões devem ser escritos em português ou inglês, usando o Microsoft Word para Windows, em papel A4, com linhas numeradas por página, espaçamento 1,5 entre linhas, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, Margens de 2 cm em todos os lados, com as páginas numeradas no canto superior direito e seguindo as orientações para o número máximo de páginas de acordo com a categoria da obra.

Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos, incluídas no final do trabalho imediatamente após as referências bibliográficas e citadas no texto. Além disso, as figuras devem ser de boa qualidade e anexadas em seu formato original (JPEG, TIFF etc.) no Docs Sup na página de envio. Figuras e tabelas não serão aceitas se não atenderem às seguintes especificações: largura de 8 cm ou 16 cm e altura máxima de 22 cm. Se a figura tiver dimensões maiores, ela será reduzida durante o processo editorial para as dimensões mencionadas acima.

Nota: Figuras (por exemplo, **Figura 1. Título**) e tabelas (**Tabela 1. Título**) devem ter uma largura de 8 cm ou 16 cm e uma altura máxima de 22 cm. Aqueles com maiores dimensões serão reduzidos durante o processo editorial para as dimensões acima mencionadas. Para tabelas e figuras que não sejam o trabalho original do autor, é obrigatória a citação à fonte consultada. Coloque esta citação abaixo da tabela ou figura e indique usando uma fonte menor (Times New Roman 10).

Ex: “**Fonte**”: IBGE (2017) ou **Fonte**: IBGE (2017).

Preparação do manuscrito

Artigo científico:

Os artigos científicos devem relatar os resultados da pesquisa original nas áreas relacionadas, com as seções organizadas da seguinte maneira: Título em inglês; Título em português; Três a cinco destaques; Resumo em inglês com palavras-chave (máximo de seis palavras, em ordem alfabética); Resumo em português com palavras-chave (máximo de seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Materiais e métodos; Resultados e discussão; Conclusões; Reconhecimentos; Fornecedores, se aplicável; e referências bibliográficas. Os títulos devem estar em negrito sem numeração. Se for necessário incluir um subtítulo em uma seção, ele deverá ser colocado em itálico e, se houver outros subtópicos a serem incluídos em um subtítulo, eles deverão ser numerados com algarismos arábicos. (Exemplo: **Materiais e Métodos**, *As áreas de estudo, 1.área rural, 2. Urban uma rea.*)

O trabalho enviado não pode ter sido publicado em outro lugar com o mesmo conteúdo, exceto na forma de Resumo em Eventos Científicos, Notas Introdutórias ou Formato Reduzido.

O trabalho deve ser apresentado na seguinte ordem:

- 1. Título do trabalho**, acompanhado da tradução para o português, se for o caso.
- 2. Três ou cinco destaques**, consiste em pontos orientados a resultados que fornecem aos leitores uma visão geral das principais descobertas do seu artigo. Cada destaque deve ter 85 caracteres ou menos.
- 3. Resumo e Palavras-chave:** Um resumo informativo com no mínimo 200 palavras e no máximo 400 palavras deve ser incluído, no mesmo idioma usado no texto do artigo, acompanhado de uma tradução em inglês (*Resumo e Palavras-chave*) se o texto não foi escrito em inglês.
- 4. Introdução:** A introdução deve ser concisa e conter apenas a revisão estritamente necessária para introduzir o tópico e apoiar a metodologia e discussão.
- 5. Materiais e Métodos:** Esta seção pode ser apresentada de forma descritiva e contínua ou com subtítulos para permitir ao leitor entender e poder repetir a metodologia citada com ou sem o apoio de citações bibliográficas.
- 6. Resultados e Discussão:** *Esta seção* deve ser apresentada com clareza, com o auxílio de tabelas, gráficos e figuras, para que não suscite perguntas ao leitor sobre a autenticidade dos resultados e pontos de vista discutidos.
- 7. Conclusões:** *Estes* devem ser claras e apresentadas de acordo com os objetivos propostos no trabalho.
- 8. Agradecimentos:** Pessoas, instituições e empresas que contribuíram para o trabalho devem

ser mencionadas no final do texto, antes da seção Referências Bibliográficas.

Figuras: Devem ser inseridas no final do artigo, uma em cada página, após as referências. As figuras consideradas essenciais serão aceitas e deverão ser citadas no texto por ordem numérica, em algarismos arábicos. Se alguma ilustração enviada já tiver sido publicada, a fonte e a permissão para publicação devem ser declaradas.

Tabelas:

devem ser inseridas no final do artigo, uma em cada página, após as referências. As tabelas devem ser acompanhadas por um cabeçalho que permita a compreensão dos dados coletados sem a necessidade de usar o corpo do texto como referência.

Quantidades, unidades e símbolos:

- a) Os manuscritos devem estar de acordo com os critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais para cada área de estudo.
- b) Use o Sistema Internacional de Unidades em todo o texto.
- c) Use o formato de potência negativa para anotar e apresentar unidades relacionadas: por exemplo, kg ha⁻¹. Não use o símbolo de barra para relacionar unidades: por exemplo, kg / ha.
- d) Use um espaço simples entre as unidades: g L⁻¹, não gL⁻¹ ou gL⁻¹.
- e) Use a representação de tempo de 24 horas com quatro dígitos para as horas e minutos: 09h00, 18h30.

8. Citações no autor no texto

As Regras da APA usam o sistema de data do autor para citações indiretas, ou seja, o sobrenome, a vírgula e o ano de publicação do autor. O número da página é inserido apenas quando houver uma citação direta. Nesse caso, o sobrenome do autor citado, vírgula, ano, vírgula seguido de "p". E o número da página

Quando nas citações, os autores estão fora dos parênteses, use sempre "e"; "And" (inglês) e "y" (espanhol); separar o penúltimo do último autor citado. O "&" é sempre inserido entre o penúltimo e último autor quando citado entre parênteses e referências.

Citação:

Obra de dois autores: nomeie os dois autores na frase de sinalização ou parênteses cada vez que você citar o trabalho. Use a palavra "e" entre os nomes dos autores no texto e use o e comercial entre parênteses.

Ex:

Os resultados de Wegener e Petty (1994) confirmaram que ... (Wegener & Petty, 1994)

Trabalho de três a cinco autores : liste todos os autores na frase sinalizadora ou entre parênteses na primeira vez que você citar a fonte. Use a palavra "e" entre os nomes dos autores no texto e use o e comercial entre parênteses.

Ex:

Almeida, Parisi e Pereira (1999, p. 379)
ou Almeida, Parisi e Pereira (1999, pp. 372-373)
ou (Almeida, Parisi e Pereira, 1999, p. 73)

Kernis, Cornell, Sun, Berry e Harlow (1993)
 (Kernis, Cornell, Sun, Berry e Harlow, 1993)

Nas citações subseqüentes, use apenas o sobrenome do primeiro autor, seguido de "et al". na frase de sinalização ou entre parênteses.

(Kernis et al., 1993)

Exemplo: **modelo de citação com um, seis ou mais autores**

Figura

1

Estilos básicos de citação no texto

Tipo de citação	Frase de sinal		Referência Parêntese	
	1 st Uso de Fonte	Uso subsequente da Fonte	1 st Uso de Fonte	Uso subsequente da Fonte
1-2 autores	Minosso e Toso (2019)	Minosso e Toso (2019)	(Minosso & Toso, 2019)	(Minosso & Toso, 2019)
3-5 autores	Lopes, Meier e Rodrigues (2019)	Lopes et al. (2019)	et (Lopes, Meier & Rodrigues, 2019)	(Lopes et al., 2019)
6 ou mais autores	Werner et al. (2017)	Werner et al. (2017)	(Werner et al., 2017)	(Werner et al., 2017)

Organização com abreviação identificável	Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT) (2018)	IBICT (2018)	(Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia [IBICT], 2018)	(IBICT, 2018)
Organização sem abreviação	Simplesmente Gatos (2019)	Simplesmente Gatos (2019)	(Simplesmente gatos, 2019)	(Simplesmente gatos, 2019)

Duas ou mais obras do mesmo autor no mesmo ano - use letras minúsculas (a, b, c) com o ano para ordenar as entradas na lista de referência. Use as letras minúsculas com o ano na citação no texto.

Ex: (Porter, 1999a, 1999b, 1999c)

Autores com o mesmo sobrenome: Para evitar confusão, use as primeiras iniciais com o sobrenome.

(E. Johnson, 2001; L. Johnson, 1998)

Dois ou mais trabalhos do mesmo autor com datas de publicação diferentes. (Ordem cronológica)

Ex: Segundo Porter (1986, 1991, 1999, 2000),

Exemplo de referência:

Todos os autores participantes de um estudo referenciado devem ser mencionados, independentemente do número de participantes.

Artigo:

Berndt, TJ (2002). Qualidade da amizade e desenvolvimento social. *Instruções atuais em Ciência Psicológica*, 11, 7-10.

Mais de um autor - liste seus sobrenomes e iniciais. Use o e comercial em vez de "&"

Adair, JG e Vohra, N. (2003). A explosão de conhecimento, referências e citações: a resposta única da psicologia a uma crise. *American Psychologist*, 58 (1), 15–23. doi: 10.1037 / 0003-066X.58.1.15

Pereira, GP, Sequinatto, L., Caten, A., & Mota, M. (2019). Refletância espectral VIS-NIR para discretização de solos com alto teor de areia. *Semina: Ciências Agrárias*, 40 (1), 99-112. doi: 10.5433 / 1679-0359.2019v40n1p99

Wegener, DT e Petty, RE (1994). Gestão do humor em estados afetivos: a hipótese da contingência hedônica. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66 , 1034-1048. doi: 10.1037 / 0022-3514.66.6.1034

Artigo Eletrônico:

Santos, CP & Fernandes, DH von der (2007). A recuperação de serviços e seu efeito na confiança e lealdade do cliente. *RACetronica*, 1 (3), 35-51. Recuperado em http://anpad.org.br/periodicos/content/frame_base.php?revista=3

Livro

Kashdan, T. e Biswas-Diener, R. (2014). *A vantagem do seu lado sombrio*. Nova York, NY: Hudson Street Press.

Capítulo de livro

Serviss, GP (1911). Uma viagem de terror. Em *A Columbus of space* (pp. 17-32). Nova York, NY: Appleton.

Capítulo do livro eletrônico

Shuhua, L. (2007). A noite do meio do outono. Em JSM Lau e H. Goldblatt (Eds.), *The Columbia Anthology of Modern Chinese Literature* (pp. 95-102). Nova York, NY: Columbia University Press. Recuperado de <https://www.worldcat.org/title/columbia-anthology-of-modern-chinese-literature / oclc / 608153696>

Anais / Anais

Costa, ER e Boruchovitch, E. (2001). Entendendo as relações entre estratégias de aprendizagem e a ansiedade. Anais da XXXI Reunião Anual de Psicologia (p.203). Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Psicologia.

Tese e / ou dissertação impressa

Leon, ME (1998). *Uma análise de redes de cooperação entre pequenas e empresas de mídia do setor de telecomunicações*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Tese ou dissertação eletrônica

Hirata, CA (2016). *Microbiologia agrícola, Microorganismos do solo, Fungos micorrízicos*,

Microorganismos fixadores de nitrogênio, Ecologia microbiana. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil. Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.uel.br>

Organização como Autor

Associação Americana de Psiquiatria. (1988). *DSM-III-R, Manual de diagnóstico e estatística de transtorno mental* (3a ed. Rev.). Washington, DC: Autor.

Lei

Lei n. 11.638, de 28 de setembro de 2007. Altera e revoga dispositivos da Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e da Lei n. 6.385, de 7 de dezembro de 1976, e se estende para as grandes sociedades de porte médio, associadas à elaboração e divulgação de finanças financeiras. Recuperado em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm

A precisão e adequação das referências para trabalhos consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e declarações, são de inteira responsabilidade dos autores.

Nota: Consulte as edições publicadas recentemente da *Semina: Ciências Agrárias* para obter mais detalhes sobre como formatar referências no artigo.

As demais categorias de trabalhos (Comunicação e Revisão Científica) devem seguir os padrões acima mencionados, mas com as seguintes orientações adicionais para cada categoria:

Comunicação científica

As comunicações científicas devem ser apresentadas de forma concisa, mas com uma descrição completa do termo pesquisa ou pesquisa em andamento (nota introdutória), com documentação e metodologias bibliográficas completas, semelhante a um artigo científico regular. As comunicações científicas devem conter as seguintes seções: Título (em português e inglês); Resumo com palavras-chave em português; Resumo com palavras-chave em inglês; e Corpo do texto. O corpo do texto não deve ser dividido em seções, mas deve seguir esta sequência: introdução, metodologia, resultados e discussão (tabelas e figuras podem ser incluídas), conclusão e referências bibliográficas.

Artigos de revisão bibliográfica

Os artigos de revisão devem envolver tópicos relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por edição é limitado, e os autores só podem escrever artigos de revisão de interesse para a revista, após um convite dos membros do conselho editorial da revista. Se um artigo de revisão for submetido por um autor, é necessária a inclusão de resultados relevantes do autor ou do grupo envolvido no estudo, juntamente com referências bibliográficas

que demonstrem experiência e conhecimento sobre o tópico.

Um artigo de revisão deve conter as seguintes seções: Título (português e inglês); Resumo com palavras-chave em português; Resumo com palavras-chave em inglês; Desenvolvimento do tópico proposto (o texto pode ser dividido em seções, mas isso não é necessário); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se aplicável); e referências bibliográficas.

Outras informações importantes

1. A publicação dos artigos depende da opinião favorável dos consultores ad hoc e da aprovação do Conselho Editorial da *Semina: Ciências Agrárias* UEL.

2. As reimpressões não serão entregues aos autores, pois as edições estarão disponíveis on-line no site da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

3. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do manuscrito para a revista. A reprodução dos artigos só é permitida quando a fonte é citada. É proibido o uso comercial da informação.

4. Perguntas imprevistas sobre ou problemas nas presentes normas serão tratadas pelo Conselho Editorial da área de assunto em que o artigo foi submetido para publicação.

5. *O número de autores*: Não há limite para o número de autores, mas as pessoas incluídas como co-autores devem ter participado efetivamente do estudo. Pessoas com participação limitada no estudo ou na preparação do artigo devem ser citadas na seção Agradecimentos, assim como as instituições que concederam bolsas de estudo e outros recursos financeiros.

6. Inclua o ORCID de todos os autores aprovados para publicação. O identificador ORCID pode ser obtido no registro ORCID. Você deve aceitar os padrões para a apresentação do ID ORCID e incluir o URL completo (por exemplo, <http://orcid.org/0000-0002-1825-0097>).

Condições de envio

Como parte de nosso processo de envio, os autores devem verificar se o envio está em conformidade com todos os itens listados abaixo. Submissões que não estiverem em conformidade com as normas serão rejeitadas e os autores informados sobre a decisão.

1. Os autores devem declarar que a contribuição é original e nova e que não está sendo avaliada para publicação em nenhum outro local; qualquer exceção deve ser justificada nos "Comentários ao Editor".
2. Os autores também devem declarar que o material está formatado corretamente e que os Documentos Complementares estão anexados, CONSCIENTE de que o **formato incorreto resultará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DO Mérito**.

3. **Os dados de autoria de todos os autores devem ser inseridos no campo Metadados durante o processo de envio.**

Use o botão " **incluir autor** ".

1. **Na etapa a seguir, preencha os metadados em inglês.**

Para incluir os dados, depois de salvar os dados de envio em português, clique em " **editar metadados** " na parte superior da página. Mude o idioma para inglês e insira o título em inglês, o resumo e as palavras-chave. Salve e continue na próxima etapa.

1. A **identificação da autoria** do trabalho deve ser removida do arquivo e do Word usando a opção "Propriedades" para garantir os critérios de anonimato da revista, caso o artigo seja submetido à revisão por pares, de acordo com as instruções disponíveis em Assegurando uma revisão por pares. .
2. Os arquivos para envio devem estar no formato Word, OpenOffice ou RTF (desde que não excedam 2 MB).

O texto deve ser digitado em papel A4, com linhas numeradas, espaçamento de 1,5 e fonte Times New Roman tamanho 11.

1. Confirme se todos os padrões éticos foram seguidos se a pesquisa foi realizada com seres vivos. Inclua documentos de prova de aprovação por um comitê de ética institucional envolvendo seres humanos e / ou um comitê de ética envolvendo animais, se esses documentos forem solicitados.
2. **Inclua o pagamento da taxa de envio e anexe o comprovante de pagamento como um documento suplementar em " Documentos. Sup .**

Declaração de direitos autorais

A **Declaração de direitos autorais dos** artigos publicados nesta revista é de direito do autor. Como os artigos publicados nesta revista são de acesso aberto, os artigos podem ser usados livremente, com suas atribuições, para fins educacionais e não comerciais.

A revista tem o direito de fazer alterações em nível normativo, ortográfico e gramatical nos artigos originais, para manter o uso padrão adequado do idioma e a credibilidade da revista. No entanto, o estilo de escrita dos autores será respeitado.

Alterações, correções ou sugestões em nível conceitual, quando necessário, serão direcionadas aos autores.

As opiniões expressas pelos autores dos artigos são de responsabilidade exclusiva.

Política de Privacidade

Os nomes e afiliações relatados nesta revista são usados exclusivamente para os serviços prestados e não são disponibilizados para nenhum outro fim ou para terceiros.

ANEXO 5

COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO NA REVISTA SEMINA - CIÊNCIAS AGRÁRIAS

25/07/2020 Email – giovanna bobato pontarolo – Outlook

Pesquisar

Nova mensagem Responder Excluir Arquivar Lixo Eletrônico Limpar Mover para

Pastas

- Caixa de E... 5464
- Lixo Eletrônico 57
- Rascunhos 14
- Itens Enviados
- Itens Excluídos 9
- Arquivo Morto
- Anotações
- Artigos 1
- Enviados
- Exp. dieta Total 12
- Histórico de Con...
- Laboratório
- Laudos cooper 2...
- Mestrado
- Projetos Nupran
- Rascunhos_0
- Nova pasta
- Grupos

[SCA] Agradecimento pela submissão

JG João Luis Garcia <joaoluisgarcia10@gmail.com>
Dom, 26/07/2020 00:14
Para: Você

Giovanna Bobato Pontarolo,

Agradecemos a submissão do trabalho "Efeitos da inclusão de leveduras autolisadas na terminação de novilhos confinados" para a revista Semina: Ciências Agrárias. Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão:
<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/author/submission/41012>
Login: giovannapontarolo

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

João Luis Garcia
Semina: Ciências Agrárias
Editor Chefe
João Luis Garcia
Semina Ciências Agrárias
<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>

Responder | Encaminhar

ANEXO 6

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DESCRIÇÃO DO PRODUTO

RumenYeast®

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

RumenYeast® é a nutrição ideal para a flora ruminal. RumenYeast® estimula a atividade das bactérias celulolíticas, impulsionando a condição da microflora do rúmen, o que levará a uma produção de leite e carne significativamente maior e à melhoria na saúde geral e bem-estar dos ruminantes. RumenYeast® possui alta quantidade de β -glucanas e MOS que atravessam o rúmen sem serem degradados (by pass) chegando ao intestino grosso e agindo na aglutinação de bactérias (fimbria tipo 1) e adsorção de micotoxinas.

ANÁLISES TÍPICAS:

Contagem total de células	Cells/g	2,0 x 10 ¹⁰
NPN	g/kg	0,50
Extrato Etéreo	g/kg	10,0
Fibra Bruta	g/kg	90,0
Cinzas	g/kg	70,0
Digestibilidade Ileal	%(p/p)	75,0
Mananoligossacarídeos	g/kg	120,0
B- Glucanas	g/kg	210,0
Energia Digestível	kcal/kg	3,432
Densidade	g/L	500,0
Tamanho médio da partícula	mesh	120

GARANTIAS:

ANÁLISES BROMATOLÓGICAS:

Metabólitos de Fermentação	g/kg	mín.	400,0
Umidade	g/kg	máx.	80,0
Proteína Bruta	g/kg	mín.	350,0

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS:

Bactérias aeróbias mesófilas totais	UFC/g	máx.	15.000
Coliformes Totais	NMP/g	máx.	10
Coliformes termotolerantes	NMP/g	-	Ausente
Bolores e leveduras	UFC/g	máx.	100
<i>E. coli</i>	/1g	-	Ausente
Salmonellas	/25g	-	Ausente

ANÁLISES TÍPICAS DE VITAMINAS:

Tiamina (B1)	ppm	3,20
Riboflavina (B2)	ppm	5,10
Niacina (B3)	ppm	61,0
Ácido Pantotênico(B5)	ppm	78,0
Piridoxina (B6)	ppm	1,5
Colina(B7)	ppm	1.320,0
Biotina (B8)	ppm	0,3
Ácido Fólico (B9)	ppm	0,2
Cobalamina (B12)	ppb	2,79

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Pó fino, de coloração bege a marrom, de boa fluidez e livre de aglomerações. Odor típico.

*O RumenYeast® é um produto natural que apresenta variação de cor devida diferentes matérias-primas utilizadas no processo fermentativo, porém esta variação não interfere na sua qualidade funcional.

ANÁLISES TÍPICAS DE MINERAIS:

Cálcio	%	0,11
Enxofre	%	0,31
Fósforo	%	0,62
Magnésio	%	0,08
Potássio	%	0,75
Sódio	%	0,03
Cobre	ppm	0,00
Cromo	ppm	1,15
Ferro	ppm	470,83
Manganês	ppm	47,50
Selênio	ppm	001
Zinco	ppm	96,67

AMINOÁCIDOS TOTAIS TÍPICOS

Ácido Aspártico	%	4,17
Ácido Glutâmico	%	4,31
Alanina	%	2,00
Arginina	%	2,00
Cistina	%	0,46
Fenilalanina	%	2,25
Glicina	%	1,43
Histidina	%	1,18
Isoleucina	%	1,36
Leucina	%	2,80
Lisina	%	2,63
Metionina	%	0,61
Prolina	%	1,19
Serina	%	1,91
Taurina	%	Não detectado
Tirosina	%	1,22
Treonina	%	1,22
Triptofano	%	0,54
Valina	%	2,35

DOSAGEM:

Gado de Corte:

Bezerros: (7 g/cabeça/dia)

Engorda: (7 g/cabeça/dia)

Gado Leiteiro:

Bezerros: (7 g/cabeça/dia) Transição: (14

g á 28g/cabeça/dia) Novilhas: (7

g/cabeça/dia)

*** Durante o período de transição, a dose recomendada pode ser aumentada até 28 g/cabeça/dia.**

Lactação: (14 g/cabeça/dia)

**** Em situações de estresse, recomenda-se dobrar a dosagem de alimentação.**

EMBALAGEM:

Saco de papel de 25 kg com polietileno interno/ bag de 800 kg

ARMAZENAGEM:

Armazenar em local seco e fresco longe da luz solar e de insetos.

VALIDADE:

24 Meses da data de fabricação

ESTE PRODUTO É GMO Free

* ESTA FICHA DE ESPECIFICAÇÃO É APENAS PARA FINS INDICATIVOS

