

Ganho de peso, condição hepática e viabilidade econômica de bovinos confinados tratados com adsorvente de micotoxinas

Matheus Henrique Bocardi Padovani^{1*}; Vívian Fernanda Gai¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}matheus.padovani@hotmail.com

Resumo: O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, a alimentação destes animais tem como base as pastagens, podendo também ser utilizados grãos de cereais. A busca da melhor qualidade destes grãos é fundamental para o incremento de uma melhor conversão alimentar e ganho de peso, tendo como foco animais confinados. A maior qualidade alimentar exerce impacto também sobre o bem-estar animal, podendo até prevenir lesões hepáticas e desconfortos. Perante o exposto, o objetivo deste experimento foi avaliar o ganho de peso, condição hepática e viabilidade econômica de bovinos confinados tratados com adsorvente de micotoxinas a base de *Saccharomyces cerevisiae*. O experimento foi conduzido em propriedade particular, localizada na BR-277 km 569, em Cascavel, no Paraná, entre os meses de junho e setembro de 2021. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizado (DBC). Cada tratamento foi composto por 30 repetições (30 animais), totalizando assim 60 animais machos meio sangue angus. Os tratamentos foram: T1: animais tratados com adsorvente de micotoxinas (com TAM) e T2: animais não tratados com adsorvente de micotoxinas (Dieta Padrão). Os animais que receberam *Saccharomyces cerevisiae* com a dieta ganharam 130 gramas a mais de peso por animal dia⁻¹ em relação aos não tratados, totalizando 304 quilos de peso vivo e 10,13 quilos de média por animal no período, estes ganhos, porém não foram significativos estatisticamente pelo teste T de student. As condições hepáticas não aprestaram alteração perante os tratamentos utilizados. Apesar disso, houve viabilidade econômica, sendo que o uso do adsorvente de micotoxinas se mostrou viável.

Palavras-chave: *Saccharomyces cerevisiae*; levedura; microrganismos.

Weight gain and liver condition of cattle treated with mycotoxin adsorbent

Abstract: Brazil has the largest commercial bovine herd in the world, the feeding of these animals is based on pastures, and cereal grains can also be used. The search for the best quality of these grains is fundamental for the increment of a better feed conversion and weight gain, focusing on confined animals. Greater food quality also has an impact on animal welfare, and may even prevent liver damage and discomfort. Given the above, the objective of this experiment was to evaluate the weight gain and liver condition of confined cattle treated with *Saccharomyces cerevisiae*-based mycotoxins adsorbent. The experiment was carried out on a private property, located at BR-277 km 569, in Cascavel, Paraná, between June and September 2021. The statistical design used was in randomized blocks (DBC). Each treatment consisted of 30 repetitions (30 animals), thus totaling 60 male half-blood angus animals. The treatments were: T1: animals treated with mycotoxin adsorbent (with TAM) and T2: animals not treated with mycotoxin adsorbent (Standard Diet). The animals that received *Saccharomyces cerevisiae* with the diet gained 130 grams more weight per animal day⁻¹ compared to untreated animals, totaling 304 kg of live weight and 10.13 kg of average per animal in the period, these gains, however, were not statistically significant by the Student t test. Liver conditions did not show any change in face of the treatments used.

Keywords: *Saccharomyces cerevisiae*; yeast; microorganisms.

Introdução

O Brasil é dono do maior rebanho bovino comercial do mundo, sendo que parte desses animais é terminada em confinamento, uma alimentação de qualidade é essencial para um desempenho adequado. Os adsorventes de micotoxinas podem se mostrar aliados ao ganho de peso uma vez que diversos destes metabólitos são extremamente tóxicas aos animais. Adsorventes de micotoxinas são produtos incorporados aos alimentos a fim de melhorar suas características de qualidade, tornando esses alimentos mais seguros para o consumo animal.

O adsorvente atua nas micotoxinas, deixando-as inabsorvíveis ao sistema gastrointestinal dos animais (KELLER *et al.*, 2012).

As micotoxinas são metabólitos tóxicos de fungos que quando presentes causam diversos problemas aos seres vivos, desde a perda de desempenho no confinamento quando falamos de bovinos, podendo levar à morte dependendo qual a micotoxina ingerida e a quantidade (RISSI *et al.*, 2007).

O surgimento de micotoxinas na dieta de animais é proveniente principalmente de umidade e temperatura, a contaminação dos alimentos por esses metabólitos pode acontecer desde o crescimento das sementes no campo até o armazenamento, causando perda nutricional no processo de digestão dos alimentos e prejudicando a imunidade dos animais (BÜNZEN e HAESE, 2006).

A inclusão preventiva de adsorventes de micotoxinas na dieta de animais tem sido prática comum para evitar toxicidade, portanto é apropriada a adição de adsorventes de diferentes fontes na dieta de ruminantes na tentativa de melhorar a qualidade dos alimentos ingeridos pelos animais (DAL POZZO *et al.*, 2016), ruminantes são considerados menos suscetíveis, quando comparados a monogástricos, a contaminação de micotoxinas devido a características ligadas a fermentação ruminal (JOUANY, YIANNIKOURIS e BERTIN, 2009).

O controle das micotoxinas está aliado com ferramentas tecnológicas de adsorventes, tendo nanomateriais, zeólitas e bentonitas como exemplos de formas de adsorver os metabólitos tóxicos nos animais (MORAIS, 2020). A *Saccharomyces cerevisiae* é um microrganismo que possui a habilidade de ajuste metabólico, tanto em meios aeróbicos, quanto anaeróbicos (SANTOS, GUSMÃO e GOUVEIA, 2010). Essa levedura, é comumente utilizada como adsorvente em alguns setores industriais (MENDES, DILARRI e PELEGRINI, 2015). Esse fato se deve principalmente ao seu baixo custo, facilidade de manipulação, não patogenicidade e fácil acesso a essa matéria prima (BARALDI e CORRÊA, 2004).

A capacidade de adsorção de micotoxinas da *Saccharomyces cerevisiae* estaria relacionada a pontes de hidrogênio entre a micotoxina e as β -glucanas. As β -glucanas são polissacarídeos com potencial imunomodulador e são encontrados na parede celular da levedura (MAGNANI e GÓMEZ, 2008).

O objetivo deste experimento foi avaliar o ganho de peso, condição hepática e viabilidade econômica de bovinos confinados tratados com adsorvente de micotoxinas a base de *Saccharomyces cerevisiae*.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em propriedade particular, localizada na BR-277 km 569, em Cascavel, no Paraná, entre os meses de junho e setembro de 2021. A altitude da propriedade varia de 720 até 800 metros. A temperatura média em Cascavel segundo a Climate Data é de 20°C (CLIMATE-DATA, 2021). O município está a 711 metros acima do nível do mar, o clima é quente, temperado e existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano (1841 mm). De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é subtropical úmido, com verões quentes (CFA) (APARECIDO *et al.*, 2016).

O delineamento estatístico utilizado foi o em blocos casualizado (DBC). Cada tratamento foi composto por 30 repetições (30 animais), totalizando assim 60 animais. Os tratamentos foram: T1: animais tratados com adsorvente de micotoxinas (com TAM) e T2: animais não tratados com adsorvente de micotoxinas (Dieta Padrão).

Os animais foram vacinados contra clostridiose, rinotraqueíte infecciosa, diarreia viral, parainfluenza, pneumonia e também tratados com antiparasitário e endectocida e, após isso, foram pesados e apartados. Foram selecionados animais de pesos aproximados e após, de forma aleatória, estes foram divididos em dois grupos. Os animais foram colocados em baias do mesmo lado do confinamento, para que a quantidade de luz solar que os grupos recebessem fossem as mesmas.

A baia 3 (T1) e baia 4 (T2) entraram no confinamento com 420 quilos de peso vivo. Com o auxílio de uma balança de precisão e um copo medidor foi feita a pesagem do adsorvente de micotoxinas para tratar 30 animais, o tratamento foi iniciado no dia da entrada dos animais ao confinamento, o qual era incorporado o adsorvente de micotoxinas a dieta dos animais no cocho, no terceiro e último trato do confinamento realizado todos os dias às 16:00 horas.

O produto é formulado em pó, composto pela levedura *Saccharomyces cerevisiae* e por carboidratos insolúveis, conferindo assim uma maior adsorção nos diferentes pHs ao longo do

trato gastrointestinal dos bovinos. A dosagem do adsorvente de micotoxinas recomendada pelo fabricante é de 5 a 20 gramas animal por dia. A dosagem que foi utilizada para o experimento é de 10 gramas animal por dia.

Os animais foram abatidos entre os meses de agosto e setembro de 2021, e foi realizado na Cooperativa Agroindustrial Aliança de Carnes Nobres Cooperaliança[®], localizada na PR-170, km 395, em Guarapuava, no Paraná e também na Padrão Beef[®] Cooperativa Agroindustrial de Produtores de Carnes, localizada na PRT-163, km 174, em Lindoeste, no Paraná.

Os primeiros dez animais de cada tratamento, após o abate, os fígados foram separados em caixas de isopor com gelo. Após isso os respectivos órgãos foram levados até o Laboratório de Anatomia Animal no Hospital Veterinário do Centro Universitário Assis Gurgacz no município de Cascavel-PR, onde a análise hepática macro anatômica foi executada.

A inspeção foi realizada em 20 fígados, sendo dez deles pertencentes ao T1 e o restante ao T2. Com o auxílio de um bisturi, fita métrica e balança, foram feitas incisões nos fígados para a vistoria de lesões e em seguida os mesmos foram medidos e pesados. Após as avaliações, foram levados de volta ao frigorífico, para seu devido descarte.

Foi retirada uma amostra da dieta total do confinamento, a qual é composta por silagem de planta inteira de milho e ração e encaminhado para o laboratório da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Lamico, para análises de possíveis micotoxinas presentes na dieta total.

Os parâmetros avaliados foram:

- Ganho de peso: obtido através da pesagem dos animais por meio de balança eletrônica na propriedade.

- Avaliação hepática: os fígados foram pesado e foram retiradas medidas de comprimento e largura. Também foi efetuada avaliação de lesões. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Anatomia Animal do Hospital Veterinário do Centro Universitário Assis Gurgacz.

- Viabilidade Econômica: foram utilizando os custos reais do confinamento durante o período experimental, para o confinamento em lotação máxima.

O projeto foi encaminhado, e aprovado pelo Conselho Nacional de Ética no Uso de Animais (CEUA/FAG), onde teve o seguinte número de registro N° 002/2021 e protocolo N° 2102. Os dados coletados foram submetidos ao teste *t* de student, com auxílio do programa Excel.

Resultados e Discussão

O resultado da análise (Tabela 1) demonstrou presença de aflatoxinas, ocratoxinas, deoxinivalenol, fumosinas e zearalenona, porém todas em concentrações baixas, que não demonstram grandes riscos aos animais, determinadas pelo REQ (Quantidade Equivalente de Risco). O REQ é um marcador que vai de 0 a 200, fornecido pelo laboratório, com o intuito de demonstrar ao produtor, qual o nível de risco da amostra analisada.

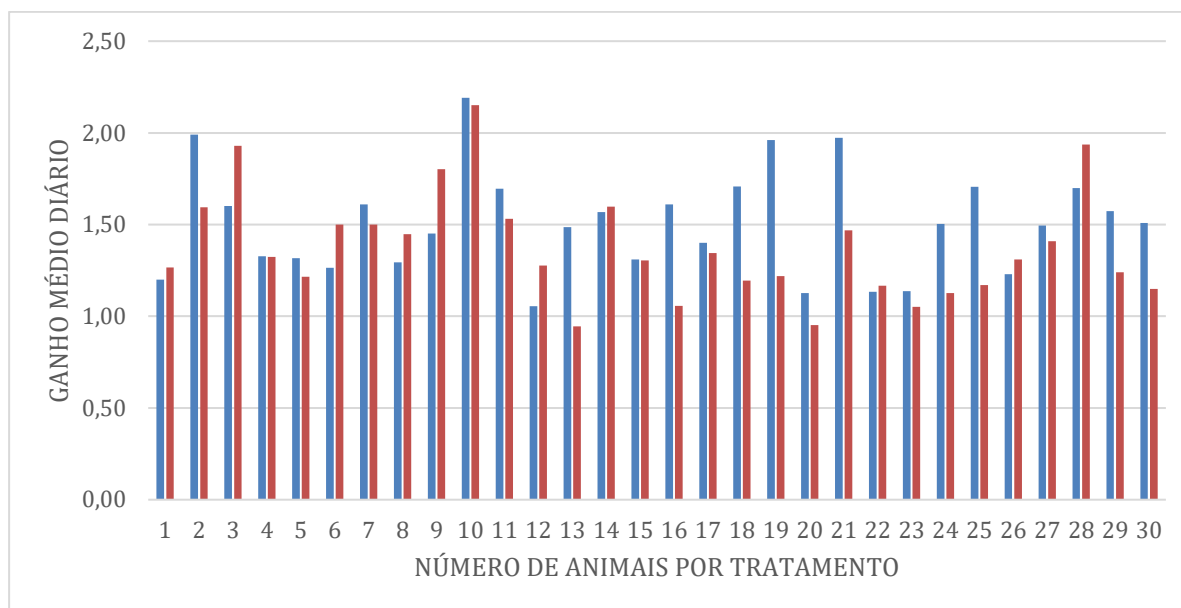
Tabela 1 – Resultado da análise de presença de micotoxinas na dieta total.

Micotoxinas	Nível (ppb)	Mais baixo	Moderado	Mais alto
Aflatoxinas	2	50	100	150
Ocratoxina	5	500	1000	1500
Deoxinivalenol	100	1000	2000	3000
Toxina T-2	0	50	100	200
Fumonisina	640	20000	40000	60000
Zearalenona	102	200	500	1000
REQ estimada	24			

Apesar da análise da dieta total não apresentar concentrações elevadas de micotoxinas, a quantidade presente, poderia estar limitando o consumo alimentar dos bovinos, assim não deixando os mesmos desempenharem seu máximo potencial de crescimento e engorda, segundo Neoprospecta (2019) todas essas toxinas são maléficas para a saúde humana e animal, podendo causar dores, vômitos, piora da imunidade, surgimento de patologias entre outros problemas, se fornecidos aos animais em altas concentrações.

A Figura 1 mostra o Ganho Médio Diário (GMD) dos 60 animais avaliados durante o período experimental.

Figura 1 – Ganho Médio Diário (GMD), em quilogramas, dos 60 animais avaliados durante o período experimental, divididos nos tratamentos T1 (com TAM) coluna azul e T2 (Dieta Padrão) coluna vermelha.



Pode ser observado na Figura 1, um maior comprimento das colunas azuis, que correspondem ao tratamento com adsorbente de micotoxina (T1), em relação às colunas laranja da dieta padrão (T2). A média de ganho de peso diário do T1 foi de 1,5 quilos, e do T2 foi de 1,37 quilos, totalizando 130 gramas animal dia a mais para o Tratamento com TAM.

Segundo Savio (2018) cordeiros confinados e tratados com adsorbente de micotoxinas tiveram um ganho de peso 15% superior ao grupo não tratado. Já no presente estudo foi obtido um resultado próximo, onde o grupo que recebeu o tratamento teve um ganho de peso 9,48% maior, em relação ao grupo controle.

De acordo com Santes e Freitas (2021) um grupo de aves que foram tratadas e intoxicadas com aflatoxinas, obteve uma redução de 30,9% do ganho de peso, em comparação ao grupo que foi intoxicado, porém recebeu uma dieta incorporada ao adsorbente de micotoxina.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos no experimento, em relação ao ganho médio diário, ganho de peso total no período, média do ganho de peso por animal no período, peso máximo, peso mínimo e p valor, obtido através do teste *t* de student.

Tabela 2 – Resultados obtidos do tratamento com adsorbente de micotoxinas (TAM) e sem a inclusão do adsorbente na dieta dos animais (Dieta Padrão).

	GMD (kg)	GPTP (kg)	MGPA	Peso mínimo (kg)	Peso máximo (kg)
T1 (TAM)	1,5	5.114	170,47	365	684

T2 (Dieta Padrão)	1,37	4.810	160,33	378	686
Diferença	0,13	304	10,13	13	2
P valor	0,082142663				

Pode ser observado na tabela acima um GMD de 0,13 quilos, ganho de peso total no período de 304 quilos e média de ganho de peso por animal de 10,13 quilos, a mais com a adição de *Saccharomyces cerevisiae* (T 1), em relação a dieta padrão (T 2). A diferença do peso mínimo foi de 13 quilos e de peso máximo apenas 2 quilos entre os dois tratamentos, o que demonstra que os dois grupos tiveram os pesos de entrada e saída homogêneos. Além disso, o P Valor, demonstrou que os resultados obtidos foram semelhantes, e não apresentaram estatisticamente diferença significativa.

Segundo Custódio *et al.* (2020), os animais tratados com adsorvente de micotoxinas tiveram uma média de 14,5 quilos de peso vivo e um ganho médio diário de 120 gramas ao dia a mais, em relação ao grupo que não recebeu.

A Tabela 3 demonstra o P valor e a média do peso dos fígados de ambos os grupos que foram avaliados, 10 animais de cada tratamento, totalizando 20 animais.

Tabela 3 – Peso (kg) dos fígados dos animais selecionados participantes do experimento.

	Tratamento 1 (com TAM)	Tratamento 2 (Dieta Padrão)
Peso médio (Kg)	5,56	5,21
P valor	0,308262772	

O peso dos fígados de ambos os tratamentos, foram submetidos ao teste *t* de student, e o resultado demonstrou que os valores eram semelhantes, ou seja, não houve diferença significativa.

Estes dados diferem do que foi encontrado por Santes e Freitas (2021), onde o grupo não tratado com o adsorvente de micotoxinas apresentou uma coloração pálida e uma hipertrofia hepática (96,7%) em comparação ao grupo controle. Esse fato mostrou uma maior diferença dos órgãos hepáticos dos animais, devido os mesmos terem sido intoxicados com micotoxinas, assim recebendo uma alta carga de toxicidade. Já no presente estudo o uso do adsorvente de micotoxinas, foi utilizado como um controle preventivo a possível limitação de desempenho animal, visto que a análise da dieta total demonstrou baixas concentrações de micotoxinas.

A Tabela 4 demonstra a viabilidade econômica de utilizar adsorvente de micotoxinas na dieta de bovinos confinados, em relação ao grupo avaliado e também uma situação hipotética do confinamento da propriedade em capacidade máxima de lotação.

Tabela 4 – Viabilidade econômica do uso do TAM, considerando a @ Bovino macho gordo R\$ 315,00 e o preço por kg de adsorvente de micotoxina R\$ 14,00.

Rendimento de carcaça médio (%)	56	Quantidade de TAM utilizada no período (kg)	34,1
Resultado Bruto	R\$ 3.550,14	Valor gasto com TAM no período para o grupo	R\$ 477,40
Resultado Líquido	R\$ 3.072,74	Resultado por animal	R\$ 102,42
Confinamento (cb estáticas)	450	Peso ganho a mais no ciclo (kg)	58,5
Peso vivo ganho a mais no ciclo (kgs)	6.649,11	Peso de carcaça a mais no ciclo (kg)	3.697,57
@ ganhas a mais no ciclo	246,50	Resultado bruto em 1 ciclo (113,66 dias)	R\$ 77.648,97
Ciclos produtivos no ano	3,21	Resultado Bruto	R\$ 249.356,63
Valor gasto com TAM no ano	R\$ 23.063,79	Resultado Líquido	R\$ 226.292,84

A Tabela 3 mostra informações sobre a viabilidade financeira do uso do TAM, o valor da @ na época do abate era de R\$315,00, foram abatidos 30 animais do T1 com um rendimento de carcaça médio de 56 %. O preço do quilo do produto utilizado pago foi de R\$14,00, onde cada animal consumia 10 gramas ao dia, totalizando no período experimental 34,1 quilos utilizados do produto. Desta forma, o valor gasto com o TAM no período foi de R\$ 477,40.

Os animais do T1 tiveram um GMD de 130 gramas a mais em relação ao T2, portanto, no período experimental, considerando o rendimento de carcaça dos animais e o valor da @ do boi, obtiveram um resultado bruto de R\$ 3.550,14 acima do T2, para os dez animais do T1. Com essas informações podemos perceber que o resultado líquido da operação foi de R\$ 3.072,74, concluindo uma diferença de lucro entre os tratamentos de R\$ 102,42 por animal. Esse valor representa um lucro 20 % maior do que a dieta padrão, e com isso é suficiente para cobrir todos os gastos operacionais.

O lucro financeiro do produtor, numa situação hipotética, utilizando o TAM em todo o confinamento da propriedade que possui capacidade para 450 animais, 450 cabeças ganhando 130 gramas ao dia a mais do padrão, totalizariam 58,5 quilos de peso vivo ao dia, sendo assim 6649,11 quilos no período (113,66 dias). O peso vivo transformado em quilos de carcaça, a um

rendimento médio de 56%, totalizam 3697,57 quilos de carcaça. Ou seja, no período seriam 246,50 @ ganhas a mais, multiplicado pelo valor da @ seriam R\$ 77.648,97 de lucro bruto em 1 ciclo. Considerando que este teria 113,66 dias, em 1 ano esse confinamento teria 3,21 ciclos, sendo assim teria um lucro bruto anual de R\$249.356,63. O valor gasto em TAM anual ficaria em R\$23.063,79 (vinte e três mil e sessenta e três reais e setenta e nove centavos), sendo assim, o produtor teria um lucro líquido anual de R\$226.292,84 (duzentos e vinte e seis mil duzentos e noventa e dois reais e oitenta e quatro centavos), apenas com a inclusão do adsorvente de micotoxinas na dieta do gado confinado.

Segundo Barbieri, Carvalho e Sabbag (2016), a utilização do sistema de confinamento de bovinos admite um maior controle dos custos, porém o levantamento dos gastos deve ser bem planejado. Os autores ainda concluem destacando a necessidade de constantes atualizações as tendências de mercado.

Conclusões

O uso do adsorvente de micotoxinas a base de *Saccharomyces cerevisiae* não mostrou significância estatística para ganho de peso e alterações hepáticas.

A viabilidade econômica demonstrou um lucro de R\$ 102,42 por animal a mais com o uso do adsorvente de micotoxinas na dieta, esse valor representa 20% de acréscimo no lucro por animal, cobrindo todo o valor do operacional de um confinamento.

O consumo de uma dieta, aliada ao adsorvente de micotoxina, favoreceu o consumo alimentar dos animais, impactando positivamente no resultado financeiro da propriedade.

Referências

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo. **Climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná**, Brazil. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

BARALDI, P. T.; CORRÊA, A. G. O emprego de fermento de pão, *Saccharomyces cerevisiae*, na síntese de feromônios. **Química Nova**, v. 27, n. 3, p. 421-431, 2004.

BARBIERI, R. S.; CARVALHO, J. B.; SABBAG, O. J. Análise de viabilidade econômica de um confinamento de bovinos de corte. **Interações (Campo Grande)**, v. 17, p. 357-369, 2016.

BÜNZEN, S.; HAESE, D. Controle de micotoxinas na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 3, n. 1, p. 299-304, 2006.

CUSTODIO, L.; PRADOS, L.; FIGUEIRA, D.; YIANNIKOURIS, A.; GLORIA, E.; HOLDER, V.; SIQUEIRA, G. Mycotoxin-contaminated diets and an adsorbent affect the performance of Nellore bulls finished in feedlots. **Cambridge University**, v. 14, p. 2074-2082, 2020.

CLIMATE DATA. **Temperaturas e precipitações médias // clima em cascavel**, 2021. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/cascavel-5965/>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

DAL POZZO, M.; VIEGAS, J.; VILMAR KOZLOSKI, G.; STEFANELLO, C. M.; MINOZZO DA SILVEIRA, A.; BAYER, C.; MORAIS SANTURRIO, J. Impacto dos adsorventes de micotoxinas β -glucana ou montmorilonita sobre a fermentação ruminal de bovinos in vitro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, p. 1-6, 2016.

JOUANY, J. P.; YIANNIKOURIS, A.; BERTIN, G. Risk assessment of mycotoxins in ruminants and ruminant products. **Options méditerranéennes, A**, v. 85, p. 205-224, 2009.

KELLER, K. M.; OLIVEIRA, A. A.; ALMEIDA, T. X.; KELLER, L. A. M.; QUEIROZ, B. D.; NUNES, L. M. T.; CAVAGLIERI, L. R.; ROSA, C. A. R. Efeito de parede celular de levedura sobre o desempenho produtivo de frangos de corte intoxicados com aflatoxina B1. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 34, n. 2, p. 101-105, 2012.

MAGNANI, M.; CASTRO-GÓMEZ, R. J. H. Beta-glucana from *Saccharomyces cerevisiae*: Constitution, bioactivity and obtaining. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 3, p. 631-650, 2008.

MENDES, C. R.; DILARRI, G.; PELEGRINI, R. T. Aplicação da biomassa *Saccharomyces cerevisiae* como agente adsorvente do corante Direct Orange 2GL e os possíveis mecanismos de interações adsorbato/adsorvente. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 20, n. 4, p. 898-908, 2015.

MORAIS, B. B. **Otimização da capacidade de adsorção da micotoxina aflatoxina B1 utilizando partículas de bentonita e íons de cobre: avaliação do tratamento com cátions de octadecilamônio em bentonitas provenientes do Brasil e Moçambique e sua influência no combate às micotoxinas**. 2020. Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina.

NEOPROSPECTA. **Algumas micotoxinas e seus fungos produtores**, 2019. Disponível em: < <https://blog.neopropecta.com/micotoxinas-fungos-produtores/>>. Acesso em: 16 nov. 2021

RISSI, D. R.; RECH, R. R.; PIEREZAN, F.; GABRIEL, A. L.; TROST, M. E.; BRUM, J. S.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 7, p. 261-268, 2007.

SANTOS, P. T.; CORRÊA, A. G. Seleção de linhagem industrial de *Saccharomyces cerevisiae* com potencial desempenho para a produção de etanol em condições adversas de temperatura e de agitação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 12, n. 1, p. 75-80, 2010

SANTES, F. H.; FREITAS, E. S. avaliação da eficácia do uso de adsorventes para micotoxinas na nutrição de frangos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 4, n. 1, p. 127-145, 2021.

SAVIO, P. L. O. **viabilidade do uso de adsorvente de micotoxina na terminação de cordeiros texel em confinamento**. Universidade Pitágoras UNOPAR. 2018.