

Uso do resíduo de cervejaria na dieta de ruminantes: uma revisão sistemática

Use of brewery residue in the ruminant diet: a systematic review

Ariadne de Barros Carvalho¹

Luiz Roclayton Nogueira Bastos²

Bonifácio Benício de Souza^{*3}

Tatiana Gouveia Pinto Costa⁴

Talícia Maria Alves Benício⁵

Flávio Franklin Ferreira de Almeida⁶

Thyago Araújo Gurjão⁷

Tayana Adélia Palmeira Gomes Nepomucena⁸

Resumo: O presente estudo buscou, por meio de uma revisão sistemática, compreender os efeitos da inclusão de resíduos de cervejaria na dieta de ruminantes. A coleta de dados foi realizada em agosto de 2020 nas seguintes 6 bases de dados disponibilizadas através do portal de periódicos CAPES: “Scopus”, “SciELO”, “Pubmed” e “Animal Health and Production Compendium”. Foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações em português e inglês “resíduo de cervejaria”, “bovinos”, “caprinos” e “ovinos”. Foram encontrados 110 trabalhos, dos quais foram selecionados nove estudos publicados entre 2009 e 2019. Todos os artigos selecionados foram produzidos no Brasil, sendo que 33,3% deles foram publicados em periódicos estrangeiros. A maioria desses estudos concentrou-se na região sul do país (55,6%). Em todos os artigos selecionados foram utilizadas ovelhas como objeto de investigação, predominando exemplares da raça texel, 33,3% deles avaliaram as características da carcaça após a adição do resíduo de cervejaria na alimentação dos animais, um estudo analisou o perfil bioquímico de animais nutridos com a adição do referido resíduo, dois estudos analisaram a viabilidade econômica de seu uso. Os três trabalhos restantes trataram do comportamento digestivo de ovelhas. Apenas um dos estudos teve resultado negativo para o uso do item em análise, enquanto todas as outras variáveis estudadas tiveram resultado positivo ao final. O Brasil está na vanguarda dos estudos sobre destinação de resíduos cervejeiros, trabalhos já desenvolvidos demonstraram o inegável caráter econômico da utilização do material em questão, além de notáveis resultados positivos referentes ao ganho de peso e rendimento de carcaça dos animais suplementados.

Palavras – chave: Bovinos, resíduos de cervejarias, alimentação de ruminantes.

Abstract: This study consists in a systematic review and aimed at to understand the effects of including brewery waste in ruminant diets. Data collection was carried out in August 2020 in databases available through the portal of CAPES: “Scopus”, “SciELO”, “Pubmed” and “Animal Health and Production Compendium”. The following descriptors and their combinations in Portuguese and English were used: “brewery waste”, “cattle”, “goats” and “sheep”. A total of 110 works were found, of which nine studies published between 2009 and 2019 were selected. All selected articles were produced in Brazil, and 33.3% of them were published in foreign journals. Most of these studies were concentrated in the southern region of the country (55.6%). In all these articles the object of investigation were sheep, predominantly of the Texel breed. 33.3% of the articles evaluated the characteristics of the carcass after adding brewery residue to the animals' feed, one study analyzed the biochemical profile of the animals supplemented with this residue, and two studies analyzed the economic viability of its use. The other three works describes the digestive behavior of sheep. Only one of the studies had a negative result for the use of the item under analysis, while all other variables studied had a positive result. Brazil is at the forefront of studies on the destination of beer waste, the researches had demonstrated the undeniable economic character of its use, in addition to the notable positive results regarding weight gain and carcass yield of supplemented animals.

Keywords: Cattle, brewery waste, ruminant feeding

¹ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, CSTR, UFCG, Campus Patos-PB. carvalhoariadne@hotmail.com.

² Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos-PB. E-mail: luiz_bastos_gmail.com

^{*3} Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos-PB. E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com

⁴ Professora do Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa-PB. E-mail: tatizoot@gmail.com

⁵ Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – UNIFIP, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br

⁶ Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – UNIFIP, Patos-PB. E-mail: flavioalmeida@fiponline.edu.br

⁷ Professor da Faculdade Rebouças no curso de Medicina Veterinária – Campina Grande -PB. E-mail: thyagogurjaovp@gmail.com

⁸ Coordenadora acadêmica da UNIFIP – Centro Universitário de Patos E-mail: tayanapalmeira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A criação de ruminantes possui forte representatividade na geração de empregos e impactam diretamente no saldo da balança comercial do Brasil. Em 2017 o país contava com um rebanho de aproximadamente 214,8 milhões de cabeças de bovinos, 17,9 de ovinos; 9,5 de caprinos (BRASIL 2017). Muitos alimentos utilizados para a formulação de rações para ruminantes possuem custo elevado pela sua demanda na dieta de monogástricos (MEKASHA et al. 2003), neste sentido, a busca por alternativas alimentares que reduzam os custos sem diminuir a produtividade, tem sido primordial para a sobrevivência do setor pecuário.

A utilização de resíduos industriais se torna cada vez mais uma fonte viável de diminuir os custos com suplementos, não comprometendo o correto balanceamento da dieta e suprimindo as exigências dos animais (SILVA et al. 2010; MELO, 2021). A utilização de subprodutos gerados em destilarias ou cervejarias na dieta animal tem sido feita em larga escala, graças às suas características nutricionais e baixo custo, em especial, naquelas propriedades próximas a estabelecimentos produtores (TRUJILLO et al. 2018; FÁVARO, 2022). Esse subproduto merece destaque por conter alto teor proteico e um teor de fibra em detergente neutro (FDN) suficiente para manter a quantidade de fibra necessária na dieta dos animais (GERON et al. 2007). A utilização de resíduos agroindustriais na criação de ruminantes tem grande potencial, pois pode levar à significativa redução dos custos de produção, além de promover a redução de impactos ambientais advindos da destinação inadequada dos mesmos, sem que ocorram perdas nos índices produtivos (TRUJILLO et al. 2018; CARNEIRO, 2022).

A revisão sistemática da literatura é uma revisão planejada que tem por objetivo reunir estudos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas sobre uma questão previamente formulada obedecendo critérios metodológicos rigorosos, o que a torna menos propensa a vieses (OLIVEIRA et al. 2010; SANTOS, 2022). Diante do exposto, o presente estudo buscou por meio de uma revisão sistemática a compreensão dos efeitos da inclusão do resíduo de cervejaria na dieta de ruminantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática baseada na análise de artigos referentes ao uso do resíduo de cervejaria na alimentação de ruminantes. O levantamento dos dados consistiu em quatro fases de avaliação, explicadas nos termos a seguir. O levantamento dos dados foi realizado do dia 25 ao 28 de agosto desse ano nas dependências do Laboratório de Bioclimatologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG - CSTR) utilizando a ferramenta “buscar bases” disponível na página da Periódicos CAPES, nisso consiste a primeira fase da presente revisão. Na segunda fase os artigos foram selecionados por meio de busca em bases de dados renomadas, sendo essas “*Scopus*”, “*Scielo*”, “*Pubmed*” e “*Animal Health and Production Compendium*”. Foram utilizados como termos de busca os seguintes descritores e suas combinações em português e inglês “resíduo de cervejaria”, “bovinos”, “caprinos” e “ovinos”. A pesquisa dos três últimos termos foi feita de forma separada e sequencial afim de refinar a pesquisa e diminuir o número de artigos descontextualizados. Ainda acerca da pesquisa em comento, incluíram-se os artigos publicados em português e inglês feitos com ruminantes nos últimos dez anos. Excluíram-se revisões de literatura e relatos de caso, apenas artigos de pesquisa aplicada foram utilizados. Após a pesquisa nas bases de dados foram identificados 110 trabalhos.

Na terceira fase, fez-se uma análise por título para a exclusão de duplicatas ou artigos que não contemplassem os critérios, restando ao final 11 exemplares que seguiram sendo analisados. Na fase quatro, os artigos foram lidos na íntegra para verificar os critérios de inclusão e exclusão. Os trabalhos selecionados foram lidos por dois avaliadores que decidiram sobre a inclusão. Ao final, selecionaram-se 9 (nove) estudos para integrar esta revisão, esses publicados entre 2009 a 2019, que avaliaram o uso do resíduo de cervejaria na alimentação de ruminantes.

RESULTADOS

Como exposto no capítulo retro, de todos os artigos coletados, apenas nove restaram ao final, perfazendo um percentual de 100% do material a ser analisado. Geograficamente cabe inferir que embora nos descritores utilizados na pesquisa não se tenha especificado nenhum país, ou seja, o que torna a análise de abrangência mundial, os artigos selecionados foram todos desenvolvidos no Brasil, sendo 33,3% sido publicados em revistas estrangeiras e os outros 66,6% no Brasil.

Em âmbito nacional, a maioria desses estudos se concentraram na Região Sul do país, perfazendo um total de 55,6% do total. Nas regiões Sudeste e Norte do país não foram encontrados trabalhos acerca da destinação do resíduo de cervejaria ou utilização desse material para alimentação de ruminantes. Cabe frisar que 100% dos artigos selecionados utilizaram ovinos como objeto de estudo, contudo as raças dos animais utilizadas nos trabalhos em comento mostraram-se variáveis, com a predominância de exemplares da raça “Texel”.

Dentre os estudos do presente universo amostral 33,3% avaliaram características de carcaça após a inclusão do resíduo de cervejaria na dieta dos animais, um trabalho determinou o perfil bioquímico de animais alimentados com inclusão do resíduo em comento (11,1%), dois trabalhos analisaram a viabilidade econômica do aproveitamento desse componente na alimentação dos animais (22,2%), os três trabalhos restantes trataram acerca do comportamento digestivo em ovinos (33,3%). Somente uma (11,1%) das pesquisas consultadas teve resultado negativo para o uso do componente em análise, enquanto todas as outras variáveis estudadas (88,8%) obtiveram resultados positivos ao final.

DISCUSSÃO

No caso dos três artigos (33,3%) que avaliaram as características de carcaça após a inclusão do resíduo de cervejaria na dieta de ovinos em confinamento, (CAVILHÃO, 2013; BROCHIER, 2009; ADAMS, 2022) substituíram o concentrado por níveis crescentes de inclusão do resíduo de cervejaria na dieta, enquanto Cavilhão et al. (2013) utilizaram proporcionalmente 20%, 40% ou 60% de resíduo úmido de cervejaria em substituição ao concentrado e ao final do experimento obtiveram resultados significativamente positivos, com animais que ao início do experimento tinham em média 20kg e ao final chegaram até 32kg, concluindo que ao utilizar até 60% de resíduo em substituição mantinha-se bons resultados e ganho de peso vivo dos animais, valores comprovados após o abate dos mesmos, em contraponto Brochier; Carvalho (2009) obtiveram resultados contrários, estes alimentaram ovinos com proporções que saltavam a cada 25% de substituição, indo desde 0% até 100% de resíduo úmido, concluindo ao final que quanto maior a substituição do concentrado pelo resíduo em análise, menor era o peso da carcaça, dentre outras perdas relacionadas à perda de gordura pelo animal que foram constatadas com análises feitas após o abate dos animais. Cabe inferir ainda que dentre alguns fatores que diferenciam tais estudos são a quantidade de animais confinados, tendo respectivamente o primeiro ter usado 20 (vinte) cobaias da raça Santa Inês, enquanto o segundo utilizado 25 (vinte e

cinco) da raça Texel. ambos os estudos foram feitos com animais machos não castrados que diferiam apenas quanto à raça e à idade, o primeiro utilizou animais muito jovens e o segundo animais adultos.

O artigo de Carvalho et al. (2017) difere dos outros dois supracitados por substituir não o concentrado, mas o volumoso na alimentação dos ovinos em confinamento, aqui os pesquisadores substituíram a utilização de silagem de sorgo por porcentagens de 0%; 33,5%; 66,5% e 100% de resíduo úmido de cervejaria tendo concluído que em uma relação volumoso/concentrado de até 50:50, o volumoso pode ser composto exclusivamente de resíduo de cervejaria com sucesso, contudo nesse estudo os pesquisadores consideraram como positivo o fato dos animais não terem perdido peso ou alterado sua anatomia com tal substituição. O que pode ser comparado com os estudos anteriores é que os animais utilizados nesse caso eram jovens como os do trabalho de Cavilhão et al. (2013), apresentando ambas pesquisas bons resultados e da raça Texel tais como os do trabalho de Brochier; Carvalho (2009) diferindo desse estudo quanto à conclusão positiva. Seguindo na presente discussão, outros três trabalhos restantes trataram acerca do assunto com um viés voltado ao comportamento digestivo em ovinos (33,3%) após a inserção de resíduo de cervejaria na dieta. Dois desses trabalhos foram escritos pela mesma autora, sendo esta Ferreira et al. (2016) e Ferreira et al. (2017) com coautorias diversas. Em Ferreira et al. (2016) avaliou-se o comportamento ingestivo de silagem de capim Marandu com adição de resíduo desidratado de cervejaria na alimentação de ovinos, através de cinco tratamentos, sendo 0, 10, 20, 30 e 40% de resíduo na silagem. Este estudo concluiu que a adição de 20 a 25% de resíduos desidratados da cervejaria afeta certos parâmetros de comportamento ingestivos. O uso de subproduto da cervejaria promoveu efeito quadrático para o consumo de matéria seca com valor máximo estimado em adição de 23,25% de aditivo. A eficiência de ingestão e a eficiência da ruminação da matéria seca (g MS / hora) foram significativas, pelo comportamento quadrático, e eficiência de ingestão e ruminação de FDN mostrou comportamento linear crescente.

O consumo de MS e FDN expresso em kg / refeição e em minutos / kg também foram significativos, mostrando comportamento quadrático. Atividade de ruminação expressa em g MS e FDN / peça foi influenciada pela adição de resíduo de cervejaria na silagem de capim-marandu de forma quadrática, com máximo valor estimado de 1,57 g MS / bolus mastigado, com inclusão de 24,72% de aditivo na silagem de capim (Ferreira et al. 2016). Resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira et al. (2017) ao avaliarem a ingestão e a digestibilidade aparente em ovinos alimentados com silagens de capim-marandu adicionadas com cevada desidratada com níveis de inclusão de 0, 10, 20, 30 e 40% de resíduo de cervejaria. Chegaram a conclusão que a adição de 20 a 30% de cevada desidratada à silagem resultou em resposta positiva ao consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro. A ingestão de proteína bruta (PB) comportou-se quadraticamente, com o valor máximo estimado a um nível de 22,5% cevada

desidratada. A ingestão de extrato etéreo (EE) também exibiu comportamento quadrático, com o valor máximo estimado ao nível de 28,25% de cevada desidratada. O estudo de regressão mostrou comportamento quadrático; com o valor máximo estimado para fibra em detergente neutro a um nível de 34,58% de cevada desidratada. Ambos os trabalhos desenvolvidos seguem linhas quase idênticas de pensamento, contudo o artigo do ano de 2017, mais atual, aceitou ao final uma quantidade de até 30% de substituição de capim marandú por resíduo de cervejaria, um pequeno aumento na quantidade tolerada pelos animais.

Oliveira et al. (2016) avaliou o comportamento digestivo dos ovinos em substituição do farelo de milho por resíduo seco de cervejaria. Tais autores avaliaram a ingestão, digestibilidade e comportamento alimentar de ovinos alimentados com resíduo de cervejaria seco. Através de substituição da farinha de milho por resíduo nos níveis 0, 33, 66 e 100%, concluíram que o resíduo de cervejaria pode substituir até 100% de milho sem efeitos negativos na ingestão, digestibilidade ou comportamento alimentar de ovinos. Em sequência o único trabalho selecionado na revisão sistemática que trata de perfil bioquímico trata-se de um artigo que determinou o perfil de animais alimentados com inclusão do resíduo em comento (11,1%) (BRITO et al. 2016).

Os autores avaliaram os parâmetros bioquímicos de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria em dietas para ovinos nas proporções de 0, 10, 20 e 30%. Concluíram que além de proporcionar economia, a inclusão de até 30% não prejudicou a fisiologia do animal. Os autores coletaram amostragens sanguíneas em quatro tempos, sendo a primeira coleta realizada antes do fornecimento da dieta aos animais, a segunda foi pós-prandial (duas horas após a primeira), a terceira cinco horas após a primeira e a quarta com oito horas de intervalo da primeira, através de venopunção da jugular. Foram determinadas as atividades séricas para Glicose, Proteínas totais, Albumina, AST, GGT, ALP, Colesterol, Ureia e Creatinina. Nenhuma das variáveis analisadas apresentaram valores fora do intervalo de confiança considerado normal para elas (BRITO et al. 2016).

Todos os testes que tinham a citada ênfase no comportamento da digestibilidade utilizaram os mesmos parâmetros de substituição (0, 10, 20, 30 e 40% de resíduo de cervejaria) e a mesma quantidade de cobaias (20 animais), os resultados diferiram desde alterações discretas na digestibilidade por parte de ovinos Santa Inês a inalterabilidade digestiva em ovinos SRD (Brito et al. 2016, Ferreira et al. 2016, Ferreira et al. 2017).

Os dois últimos trabalhos selecionados analisaram a viabilidade econômica do aproveitamento do componente em questão na alimentação dos animais (22,2% do total). Brochier; Carvalho (2009) avaliaram a geração e o poder poluente do resíduo úmido de cervejaria e a economicidade do uso desse resíduo em substituição ao alimento concentrado nos níveis de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação, concluíram que foram gerados 132,02 kg

de resíduo úmido de cervejaria para cada 100 kg de grão de cevada utilizada como matéria-prima e que o mesmo possui alta carga poluidora. Verificaram ainda que houve uma redução linear no custo da alimentação dos animais com o aumento da quantidade de resíduo de cervejaria nas dietas embora não tenha sido verificado efeito do nível de inclusão do resíduo de cervejaria sobre o lucro relacionado à venda dos animais vivos ou à venda das carcaças, verificado ainda em (SILVA, et al 2022).

Carvalho et al. (2016) avaliaram o aproveitamento de resíduos agroindustriais na terminação de cordeiros em sistema de confinamento através da utilização de diferentes resíduos incluídos na proporção de 30% da matéria seca da dieta total, sendo: casca de soja, quirera de arroz ou pó de malte de cervejaria e concluíram que a utilização de pó de malte de cervejaria proporciona menor custo de alimentação e um melhor resultado econômico quando comparado com a casca de soja ou quirera de arroz, mostrando ser uma boa alternativa para terminação de cordeiros em sistema de confinamento. O resíduo de cervejaria foi mais barato tanto quando comparado ao concentrado convencional quanto quando comparado a diferentes resíduos, tais questões dizem respeito a relação entre os dois estudos supracitados.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o Brasil está na vanguarda dos estudos acerca da destinação de resíduos de cervejaria, tendo tais trabalhos já desenvolvidos demonstrado o inegável caráter econômico da utilização do material em comento, bem como notáveis resultados positivos que demonstram desde o ganho do peso de carcaça até a manutenção do peso quando comparado a outras matérias de valor de mercado superior (mais caros), assim como dados que adiantam que mesmo sendo economicamente barato o uso de tal resíduo não causa mudanças anatômicas ou comportamentais no trato digestivo dos animais. Em contraponto, os artigos selecionados na presente revisão sistemática trataram apenas de ovinos, deixando aqui uma ressalva acerca da necessidade de produção científica utilizando tal material na dieta de outros ruminantes como bovinos e caprinos.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Carine Beatriz. Determinação de valores energéticos do resíduo de cervejaria e do bagaço de azeitona para frangos de corte. Dissertação PPGZUFMS. 2022. 65p
- BRITO, D.B. et al. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v.10, n.4, p.572-586, 2016.
- BROCHIER, M.A.; et al. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 5, p. 1392–1399, 2009.
- BROCHIER M.A. & Carvalho, S. Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.190-195, 2009.
- BRUST, L.A.C. et al. Enfermidades em bovinos associadas ao consumo de resíduos de cervejaria. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35, n.12, p.956-964, 2015.
- CARVALHO, S; et al. Economicidade e desempenho produtivo de cordeiros confinados submetidos a dietas com resíduos agroindustriais. **Ciencia Animal Brasileira**, v.17, n.1, p.36-44, 2016.
- CARVALHO, S; et al. Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.69, n.3, p.742-750, 2017.
- CARNEIRO, Gabriel Neme Barbosa Veisac. CarAnálise de ciclo de vida de processos de digestão anaeróbia da cama de aviário. Dissertação (Mestrado Acadêmico). Universidade Federal de Ouro Preto. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. UFOP. Ouro Preto – MG. 2022. Car120 p

CAVILHÃO, C; et al. Avaliação in vivo e Características da Carcaça de Cordeiros Santa Inês Alimentados com Resíduo de Cervejaria. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, n. sup, p. 320-330, 2013.

FÁVARO, Vanessa Ruiz; RECH, Ângela Fonseca. Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de ruminantes. **Agropecuária Catarinense**, v. 35, n. 2, p. 14-16, 2022.

FERREIRA, D.J; et al. Ingestive Behavior of Ovine Fed with Marandu Grass Silage Added with Naturally Dehydrated Brewery Residue. **The Scientific World Journal**, v.2016, p. 5141674, 2016.

FERREIRA, D.J; et al. Intake and digestibility in sheep fed on marandu grass silages added with dehydrated barley. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.2, p.171-178, 2017.

GERON, L.J.V. & ZEOULA, L.M. Silagem do resíduo úmido de cervejaria: uma alternative na alimentação de vacas leiteiras. **Pubvet**, v. 1, n. 8, art. 310, ISSN 1982-1263, 2007.

BRASIL. 2017. **Estatística sobre efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho**. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística – IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 de ago. de 2019.

MELO, Henrique Teixeira. Uso de subprodutos na nutrição animal. TCC Pontifícia Universidade Católica de Goiás 2021. 43p.

MEKASHA, Y; et al. Effects of supplementation of grass hay with non-conventional agroindustrial by-products on rumen fermentation characteristics and microbial nitrogen supply in rams. **Small Ruminants Research**, v.50, v.1-2, p.141-151, 2003.

OLIVEIRA, G.M; et al. Systematic review of diagnostic tests accuracy: a narrative review. **Journal of the Brazilian College of Surgeons**, Rio de Janeiro, v.37, n.2, p.153-156, 2010.

OLIVEIRA, R.L; et al. Substitution of corn meal with dry brewer's yeast in the diet of sheep. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v.29, n.2, p.99-107, 2016.

SANTOS, Rosaria Ferreira Otoni et al. Metodologias de gestão de documentos em instituições de ensino superior brasileiras: uma revisão sistemática de literatura. Dissertação apresentada ao Programa

de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Belo Horizonte - MG, 2022. 146p.

SILVA, V.B; et al. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p. 1595-1599, 2010.

SILVA, R. S. T., LOPES, M. C. C., BADE, R. N., TAVEIRA, M. V. M., GLÓRIA, L. S., DE ANDRADE CHEVRAND, L., ... & MARTINS, A. V. Influência da inclusão de aditivos na ensilagem do bagaço de cevada. **Revista da JOPIC**, v. 4, n. 8, 2022.

TRUJILLO, J. G; et al. Ethanol poisoning in cattle fed with malted barley waste with brewer's yeast. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v.38, n.3, p.382–386, 2018.