

**REAPROVEITAMENTO DOS SUBPRODUTOS ORIUNDOS DA AGROINDÚSTRIA  
PARA APLICAÇÕES NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES: REVISÃO  
INTEGRATIVA DA LITERATURA**

**REUTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE LA AGROINDUSTRIA PARA  
APLICACIONES EN LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES: REVISIÓN  
INTEGRATIVA DE LITERATURA**

**REUSE OF BY-PRODUCTS FROM AGROINDUSTRY FOR APPLICATIONS IN  
RUMINANT FEEDING: INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW**

Williams Valdevino do Nascimento<sup>1</sup>; Heberth Gustavo Ferreira Alves<sup>2</sup>; Edjane Costa dos Santos Batista<sup>3</sup> Fábio Francisco da Silva<sup>4</sup>; Emeson Farias Araujo Santos<sup>5</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0132>

**RESUMO**

Para ter sucesso no desempenho do animal e, conseqüentemente na produção de bovinos de cortes, é necessário o manejo adequado de uma alimentação eficiente, além das questões genéticas. Diante disso, este trabalho teve por objetivo investigar o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes. Com isso, trata-se de um estudo bibliográfico de cunho quali-quantitativo baseado na pesquisa de revisão integrativa da literatura. Os descritores de buscas foram: “Resíduos agroindustriais” AND “alimentação de ruminantes”; Ruminantes AND (agroindústria OR “economia circular” OR resíduos) AND alimentação. Os critérios de inclusão adotados foram: estudos experimentais; estudo de caso; artigos; capítulo de livros; Resumos expandidos; Resumos simples; trabalho de conclusão de curso; dissertação; tese; trabalhos publicados em inglês; trabalhos publicados em português; trabalhos publicados em espanhol; trabalhos publicados entre os anos de 2000 a 2023. Os critérios de exclusão adotadas nesta pesquisa foram: Trabalhos duplicados; Estudos secundários; Estudos que não utilizaram resíduos da agroindústria; Estudos que utilizaram a animais não ruminantes; Estudos publicados em anos anteriores de 2000. Logo, as buscas foram realizadas em bases de dados eletrônicas: Science Direct; Scopus; Scielo; Google scholar; BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações); La Referencia Red de repositorios de acceso abierto a la ciencia. Como resultado, foram rastreados cerca de 1.514 nos quais apenas 12 foram caracterizados como elegíveis para compor a revisão. Destes trabalhos, a caracterização mais frequente foi sobre a utilização de resíduos como alternativa para a alimentação de ovinos. Esses resultados mostram que há possibilidades de alimentação em ruminantes mais econômicas e sustentáveis, a qual é oriunda da utilização de resíduos da agroindústria. Além de que esta alternativa é eficiente no Brasil devido ao forte mercado existente no país acerca do agronegócio, principalmente da agricultura e pesca. Foi possível concluir que a utilização dos resíduos agroindustriais é uma alternativa eficiente na tentativa de promover uma alimentação de qualidade e com menor custo-benefício, no entanto é necessário investigar quais as concentrações ideais, pois dependendo da concentração e modo de preparo utilizado pode surtir efeito negativo do desempenho do animal.

**Palavras-Chave:** Agroindústria, ruminantes, agronegócio, nutrição.

**RESUMEN**

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, [williams.nascimento@ceca.ufal.br](mailto:williams.nascimento@ceca.ufal.br)

<sup>2</sup> Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, [heberth.alves@ceca.ufal.br](mailto:heberth.alves@ceca.ufal.br)

<sup>3</sup> Mestranda em Ciência Animal, Universidade Federal de Alagoas, [janebatista\\_100@hotmail.com](mailto:janebatista_100@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mestre em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, [mcszootecnista2014@gmail.com](mailto:mcszootecnista2014@gmail.com)

<sup>5</sup> Mestre em Ciências, Universidade Federal de Alagoas, [emeson.araujo.santos@gmail.com](mailto:emeson.araujo.santos@gmail.com)

Para tener éxito en el desempeño animal y, consecuentemente, en la producción de ganado vacuno, es necesario un adecuado manejo de alimentación eficiente, además de cuestiones genéticas. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo investigar el escenario de producción científica sobre la reutilización de subproductos de la agroindustria para aplicaciones en la alimentación de rumiantes. Por lo tanto, es un estudio bibliográfico cualitativo y cuantitativo basado en una investigación integradora de revisión de literatura. Los descriptores de búsqueda fueron: “Residuos agroindustriales” Y “alimentación de rumiantes”; Rumiantes Y (agroindustria O “economía circular” O residuos) Y alimentos. Los criterios de inclusión adoptados fueron: estudios experimentales; estudio de caso; artículos; capítulo del libro; resúmenes ampliados; resúmenes simples; proyecto final de curso; disertación; tesis; obras publicadas en inglés; obras publicadas en portugués; obras publicadas en español; obras publicadas entre los años 2000 a 2023. Los criterios de exclusión adoptados en esta investigación fueron: Obras duplicadas; estudios secundarios; Estudios que no utilizaron residuos de la agroindustria; Estudios que utilizaron animales no rumiantes; Estudios publicados en años anteriores al 2000. Por tanto, las búsquedas se realizaron en bases de datos electrónicas: Science Direct; Scopus; Scielo; Google Académico; BDTD (Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones); La Referencia Red de repositorios de acceso abierto a la ciencia. Como resultado, se seleccionaron aproximadamente 1514, de los cuales solo 12 se caracterizaron como elegibles para componer la revisión. De estos trabajos, la caracterización más frecuente fue sobre el aprovechamiento de los residuos como alternativa para la alimentación de los ovinos. Estos resultados muestran que existen posibilidades para una alimentación más económica y sostenible de los rumiantes, que proviene del aprovechamiento de los residuos de la agroindustria. Además, esta alternativa es eficiente en Brasil debido al mercado fuerte en el país para la agroindustria, principalmente agricultura y pesca. Se pudo concluir que el uso de residuos agroindustriales es una alternativa eficiente en el intento de promover alimentos de calidad con menor costo-efectividad, sin embargo, es necesario investigar cuáles son las concentraciones ideales, pues dependiendo de la concentración y método de preparación utilizada, puede tener un efecto negativo en el rendimiento del animal.

**Palabras Clave:** Agroindustria, rumiantes, agroindustria, nutrición.

#### ABSTRACT

To be successful in animal performance and, consequently, in the production of beef cattle, proper management of efficient feeding is necessary, in addition to genetic issues. Therefore, this work aimed to investigate the scenario of scientific production about the reuse of by-products from the agroindustry for applications in ruminant feeding. Thus, it is a qualitative and quantitative bibliographic study based on integrative literature review research. The search descriptors were: “Agribusiness waste” AND “ruminant feeding”; Ruminants AND (agribusiness OR “circular economy” OR waste) AND food. The inclusion criteria adopted were: experimental studies; case study; articles; book chapter; Expanded summaries; Simple summaries; completion of course work; dissertation; thesis; works published in English; works published in Portuguese; works published in Spanish; works published between the years 2000 to 2023. The exclusion criteria adopted in this research were: Duplicate works; Secondary studies; Studies that did not use agro-industry residues; Studies that used non-ruminant animals; Studies published in previous years of 2000. Therefore, the searches were carried out in electronic databases: Science Direct; Scopus; Scielo; Google Scholar; BDTD (Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations); La Referencia Red de repositories open access to science. As a result, approximately 1,514 were screened, of which only 12 were characterized as eligible to compose the review. Of these works, the most frequent characterization was about the use of residues as an alternative for feeding sheep. These results show that there are possibilities for more economical and sustainable feeding of ruminants, which comes from the use of agro-industry residues. In addition, this alternative is efficient in Brazil due to the strong market in the country for agribusiness, mainly agriculture and fishing. It was possible to conclude that the use of agro-industrial residues is an efficient alternative in an attempt to promote quality food with lower cost-effectiveness, however it is necessary to investigate which are the ideal concentrations, because depending on the concentration and method of preparation used, it can have an effect. negative performance of the animal.

**Keywords:** Agribusiness, ruminants, agribusiness, nutrition.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior exportador de carne bovina a nível mundial há aproximadamente 17 anos, (SCHEIDT et al., 2023; ABIEC, 2022; FERRAZ; FELÍCIO, 2010). Somando-se a isto, é importante compreender que para ter sucesso no desempenho do animal e, conseqüentemente na produção de bovinos de cortes, é necessário o manejo adequado de uma alimentação eficiente, além das questões genéticas (SCHEIDT et al., 2023).

Além disso, compreende-se que os animais respondem de diferentes formas a diferentes suplementações nutricionais, as quais são decorrentes de alterações nos padrões de expressão gênica (ZHANG, 2015). Sendo assim, através de exposições dietéticas há possibilidade de modular características dos animais, acarretando tanto no seu crescimento, bem como no bem-estar animal (MCKAY; MATHERS, 2011).

Diante disso, torna-se interessante que haja investigação de diferentes suplementações dietéticas nos animais, a fim de compor qual melhor suplementação levando em consideração seu manejo, eficiência na qualidade da carne e com menor custo benefício (FERRACINI et al., 2023). Diante disso, há diversas possibilidades de suplementação com baixo custo e ambientalmente amigável para suplementação alimentar para o desempenho de ruminantes. Com isso, o objetivo deste trabalho foi investigar o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das grandes influências para a alimentação da população mundial é a pecuária bovina de corte brasileira, exemplo disso é a posição de destaque o Brasil ocupa no mercado das exportações, sendo um dos maiores exportadores mundiais da carne bovina (ABIEC, 2021). Exemplo dessa posição de destaque foi a exportação de carne bovina para aproximadamente 150 países com cerca de 2 milhões de toneladas de carne, a qual representa aproximadamente 14% comercialização do produto no mercado internacional no ano de 2020 (ARAGÃO, 2021; ABIEC, 2021).

De forma geral, aproximadamente 200 milhões de bovinos, 11 milhões de caprinos, 1 milhão de bubalinos e 20 milhões de ovinos representam os principais ruminantes na produção animal no Brasil, esquematizado na **Tabela 01** (SCHEIDT et al., 2023). Além disso, a pecuária de corte no Brasil apresenta uma procura nos sistemas de produção, uma vez que há uma diversidade de ecossistemas (FERRACINI et al., 2023). Com isso, um dos principais objetivos voltado à pecuária de corte é a produção animal, sendo caracterizado e avaliado diferentes fases

ou ciclo de criação (FERRACINI et al., 2023). Diante disso, um dos entraves é a tomada de decisão para selecionar quais os recursos, tecnologias de produção e planejamento alimentar que será adotado para melhor rendimento no desempenho do animal (FACTORI; COSTA; FERNANDES, 2023).

**Tabela 01.** Os principais ruminantes na produção animal no Brasil e os principais tipos de rações utilizados para alimentação dos rebanhos.

Classes dos Ruminantes	Quantitativo do rebanho no Brasil	Características alimentares	Rações mais usados para alimentação
<b>Bovinos</b>	200 lhões	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Mínimo de 28% FDN, 75% vindo da forragem (=21% de FDN forragem) – Garantir efetividade da dieta – estimular ruminação;</li> <li>✚ Subproduto fibrosos – 30 a 32% de FDN na dieta;</li> <li>✚ Mínimo de 18% de FDA na dieta;</li> <li>✚ Tamanho partículas forragem – mínimo 0,6 a 1,0 cm;</li> <li>✚ O tipo de ração a ser escolhida deve ser baseada no objetivo da criação do bovino, como exemplo: A ração é para engorda, acabamento de carcaça ou desmame e recria?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Pastagens - tanto as naturais quanto as artificiais;</li> <li>✚ Forrageiras como feno, silagem, Capim como o capim-elefante;</li> <li>✚ Cana-de-açúcar;</li> <li>✚ Milho, soja ou sorgo;</li> <li>✚ Farelos como os de amendoim, girassol, algodão;</li> <li>✚ Trigo;</li> <li>✚ Melaço.</li> </ul>
<b>Caprinos</b>	11 milhões	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Normalmente, a fonte principal de alimentos advém da própria vegetação nativa da região, cujas folhas e ramos são bastante apreciados pelos caprinos;</li> <li>✚ Eles consomem, e até preferem plantas de folhas largas, ou seja, as dicotiledôneas;</li> <li>✚ São altamente produtivos também pastejando gramíneas ou outras forrageiras de folhas estreitas, que são as monocotiledôneas;</li> <li>✚ Seu custo e influência na produção são tão elevados que determinam a necessidade de atenção especial;</li> <li>✚ As exigências nutricionais de um caprino variam conforme seu estágio de desenvolvimento, o estado fisiológico e o nível de produção pretendido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Unha-de-Gato;</li> <li>✚ Mororó;</li> <li>✚ Jurema Preta;</li> <li>✚ Camaratuba;</li> <li>✚ Maria Preta;</li> <li>✚ Pau Ferro.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Boa adaptação a alimentos de baixa qualidade;</li> <li>✚ Muito menos seletivos quando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Gramíneas de pasto/</li> <li>✚ Feno;</li> <li>✚ Silagem (Milho)</li> </ul>

<b>Bubalinos</b>	1 milhão	<ul style="list-style-type: none"> <li>comparado aos bovinos;</li> <li>✚ Subaproveitamento do potencial de produção (quando fornece alimento de baixa qualidade e pouco);</li> <li>✚ búfalos são capazes de utilizar a proteína mais eficientemente que os bovinos, tornando sua necessidade de proteína digestível para manutenção menor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Sorgo);</li> <li>✚ Farelo (Algodão / soja / milho);</li> <li>✚ Resíduos agroindustriais (raspa de mandioca, nabo forrageiro, bagaço de cana, polpa cítrica, resíduos de cervejaria).</li> </ul>
<b>Ovinos</b>	20 milhões	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ A preferência dos ovinos lanados, por espécies de porte baixo, enquanto os ovinos deslanados tendem a apresentar um comportamento inverso;</li> <li>✚ Uma característica marcante do hábito alimentar do ovino é sua seletividade;</li> <li>✚ permita o animal consumir toda a MS que necessita dentro do período de consumo diário, que normalmente é em torno de 8 horas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ capim-andropogon;</li> <li>✚ capim-braquiária,;capim-buffel, capim tifton, estrela-africana;</li> <li>✚ amendoim forrageiro, guandu, feijão andu, leucena, estilosantes;</li> <li>✚ algaroba, gliricídia, aveia, trigo;</li> <li>✚ cevada, centeio, milho, sorgo, arroz.</li> </ul>

**Fonte:** Embrapa (2022) e Scheidt et al., (2023).

Há diferentes fatores que podem influenciar diretamente na produção leiteira e de corte considerando a produção em larga escala, sendo como fator principal o custo da alimentação animal, a qual acarreta fortes impactos econômicos (SCHEIDT et al., 2023). Neste sentido, compreende-se o milho, farelo de soja, sorgo entre outros nutrientes como um fator de forte interferência na economia destinada a oferta de alimentos, principalmente nos períodos de estiagem (FERRACINI et al., 2023). Com isso, há uma necessidade de buscar novas alternativas nutricionais que sejam de qualidade e com um preço mais acessível para os produtores (SCHEIDT et al., 2023).

Neste liame, os resíduos agroindustriais são caracterizados como uma alternativa economicamente viável, bem como ambientalmente amigável para ser usados como suplementação animal (FACTORI; COSTA; FERNANDES, 2023). Isto porque os ruminantes apresenta uma estrutura anatômica do estômago, a qual contém uma microbiota complexa que é capaz de degradar determinados alimentos (FERRACINI et al., 2023). Somando-se a isto, grande parte dos alimentos agroindustriais não apresentam armazenamento adequado, acarretando em poluição ambiental e, com isso, o reaproveitamento destes resíduos além de fornecer benefícios econômicos agrega valor sustentável ao meio ambiente (FACTORI; COSTA; FERNANDES, 2023).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Objeto de estudo**

Trata-se de um estudo bibliográfico de cunho quali-quantitativo baseado na pesquisa de revisão integrativa da literatura na busca de compreender o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes. Tendo em vista que esta pesquisa é executada com dados de acesso livre e irrestrito a população, não foi necessário autorização do comitê de ética.

#### **3.2 Critérios de elegibilidade**

##### ***3.2.1 Critérios de inclusão***

Os critérios de inclusão adotados foram: (1) estudos experimentais; (2) estudo de caso; (3) artigos; (5) capítulo de livros; (6) Resumos expandidos; (7) Resumos simples; (8) trabalho de conclusão de curso; (9) dissertação; (10) tese; (11) trabalhos publicados em inglês; (12) trabalhos publicados em português; (13) trabalhos publicados em espanhol; (14) trabalhos publicados entre os anos de 2000 a 2023.

##### ***3.2.2 Critérios de exclusão***

Os critérios de exclusão adotadas nesta pesquisa foram: (1) Trabalhos duplicados; (2) Estudos secundários; (3) Estudos que não utilizaram resíduos da agroindústria; (4) Estudos que utilizaram animais não ruminantes; (5) Estudos publicados em anos anteriores de 2000.

#### **3.3 Fontes de informações**

As buscas foram realizadas em bases de dados eletrônicas: (1) Science Direct; (2) Scopus; (3) Scielo; (4) Google scholar; (5) BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações); (6) La Referencia Red de repositórios de acceso abierto a la ciência. As pesquisas foram realizadas durante o período do mês 04 até 06 do ano de 2023 por meio de termos chaves determinadas nos idiomas Português, Espanhol e Inglês levando em consideração as publicações entre os anos 2000 a 2023.

#### **3.4 Estratégias de busca e elegibilidade dos estudos**

##### ***3.4.1 Condição de interesse***

Características gerais do trabalho como objetivo, metodologia, principais resultados, quais são os principais resíduos agroindustriais, limitações e perspectivas futuras.

##### ***3.4.2 Intervenção***

Uso de resíduo agroindustrial como aditivo alimentar de ruminantes.

### **3.4.3 Delineamento dos estudos incluídos**

Estudos laboratoriais, experimentais, pré-clínicos, clínicos, *in vivo* e *in vitro*.

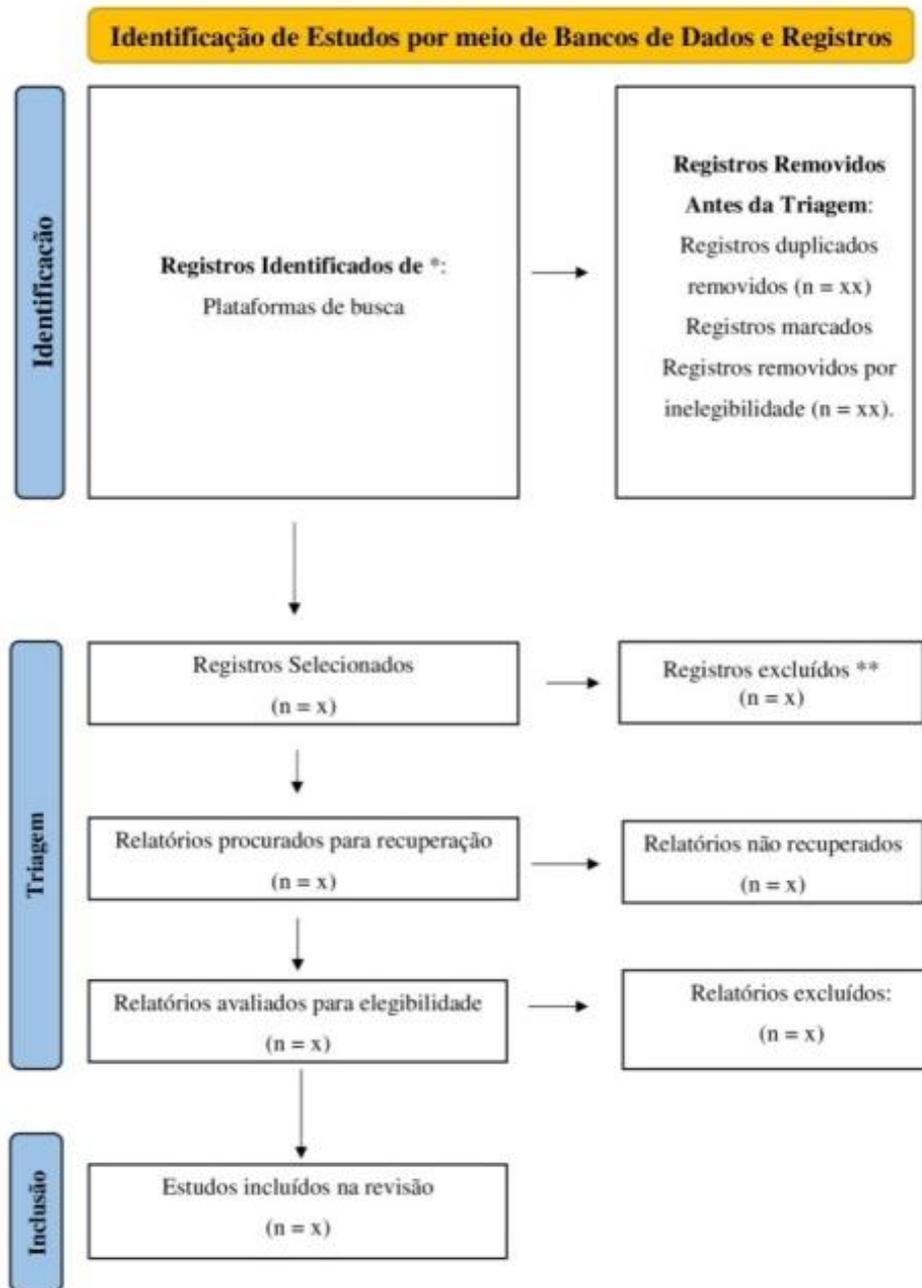
### **3.5 Estratégias de Pesquisa por descritores de busca**

Os descritores de buscas foram: “Resíduos agroindustriais” AND “alimentação de ruminantes”; Ruminantes AND (agroindústria OR “economia circular” OR resíduos) AND alimentação.

### **3.6 Seleções dos estudos**

O mapeamento dos estudos primários para compor a revisão integrativa seguiu o as orientações de fluxo PRISMA *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PAGE et al., 2021), no qual o diagrama escolhido para seleção dos estudos foi diagrama de fluxo PRISMA 2020 que incluíram pesquisas de bancos de dados e registros apenas (**Figura 01**).

**Figura 01.** Fluxograma para seleção dos estudos na revisão integrativa da literatura



Fonte: Prisma, 2019

### 3.7 Avaliação do Risco de Viés

A avaliação do risco de viés dos estudos individuais incluídos na revisão integrativa foi conduzida pela GRADE *CERQual Confidence in the Evidence from Reviews of Qualitative Research* (TOMA; BARRETO; LEWIN, 2019). Neste caso, foi feita uma avaliação do grau de confiança dos achados científicos (**Quadro 01**) por meio dos componentes da Abordagem CERQual (**Quadro 02**) e plotado em formato da tabela- resumo (**Quadro 03**). Para tanto, esta metodologia teve adaptações relativo aos objetivos desta pesquisa que foram verificar

reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes.

**Quadro 01.** A Abordagem CERQual “Definições de graus de confiança em um achado de revisão”.

GRAU DE CONFIANÇA	DEFINIÇÃO
Confiança Alta	É bastante provável que o achado da revisão seja uma representação razoável do fenômeno de interesse
Confiança Moderada	É provável que o achado da revisão seja uma representação razoável do fenômeno de interesse
Confiança Baixa	É possível que o achado da revisão seja uma representação razoável do fenômeno de interesse
Confiança Muito Baixa	Não está claro se o achado da revisão é uma representação razoável do fenômeno de interesse

Fonte: TOMA; BARRETO; LEWIN, 2019

**Quadro 02.** Componentes da Abordagem CERQual.

COMPONENTE	DEFINIÇÃO
Limitações Metodológicas	Em que medida existem problemas na concepção e condução de estudos de limitação preliminares que contribuiriam com evidências para o achado de uma revisão.
Relevância	Em que medida o conjunto das evidências de estudos primários que apoiam um achado de revisão é aplicável para o contexto (perspectiva da população, fenômeno de interesse, cenário) especificado na questão da revisão.
Coerência	Em que medida o achado da revisão está bem fundamentado nos dados de estudos primários e fornece uma explicação convincente para os padrões encontrados nestes dados.
Adequação dos dados	Uma determinação geral do grau de robustez e quantidade de dados que sustentam um achado de revisão.

Fonte: TOMA; BARRETO; LEWIN, 2019

**Quadro 03.** Resumo CERQual de Resultados Qualitativos.

<p><b>Objetivo:</b> Identificar, avaliar e sintetizar evidência qualitativa sobre o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes.</p>
<p><b>Perspectiva:</b> características gerais dos trabalhos como: objetivo, metodologia e os principais resultados. Além disso, quais são os resíduos agroindustriais utilizados na alimentação de ruminantes, bem como as perspectivas e limitações.</p>

<p><b>Bases de dados e formatos de trabalhos incluídos:</b> “Science Direct”, “Lilacs”, “Scopus”, “Scielo”, “Google scholar”, “OATD”, “BDTD” e “La Referencia”. Foram incluídos trabalhos em formatos de artigos científicos e divulgados em revistas científicas, trabalhos em eventos científicos, trabalhos de conclusão de graduação e pós-graduação.</p>			
Resultado de Revisão	Avaliação CERQual de Confiança na Evidência	Explicação da Avaliação CERQual	Estudos que Contribuem para o Resultado da Revisão
Perfil metodológico			
Resultados e discussão			
Desenvolvimento do animal			
Perspectivas futuras			

Fonte: TOMA; BARRETO; LEWIN, 2019 (com adaptações pelo autor).

### 3.8 Análise dos estudos

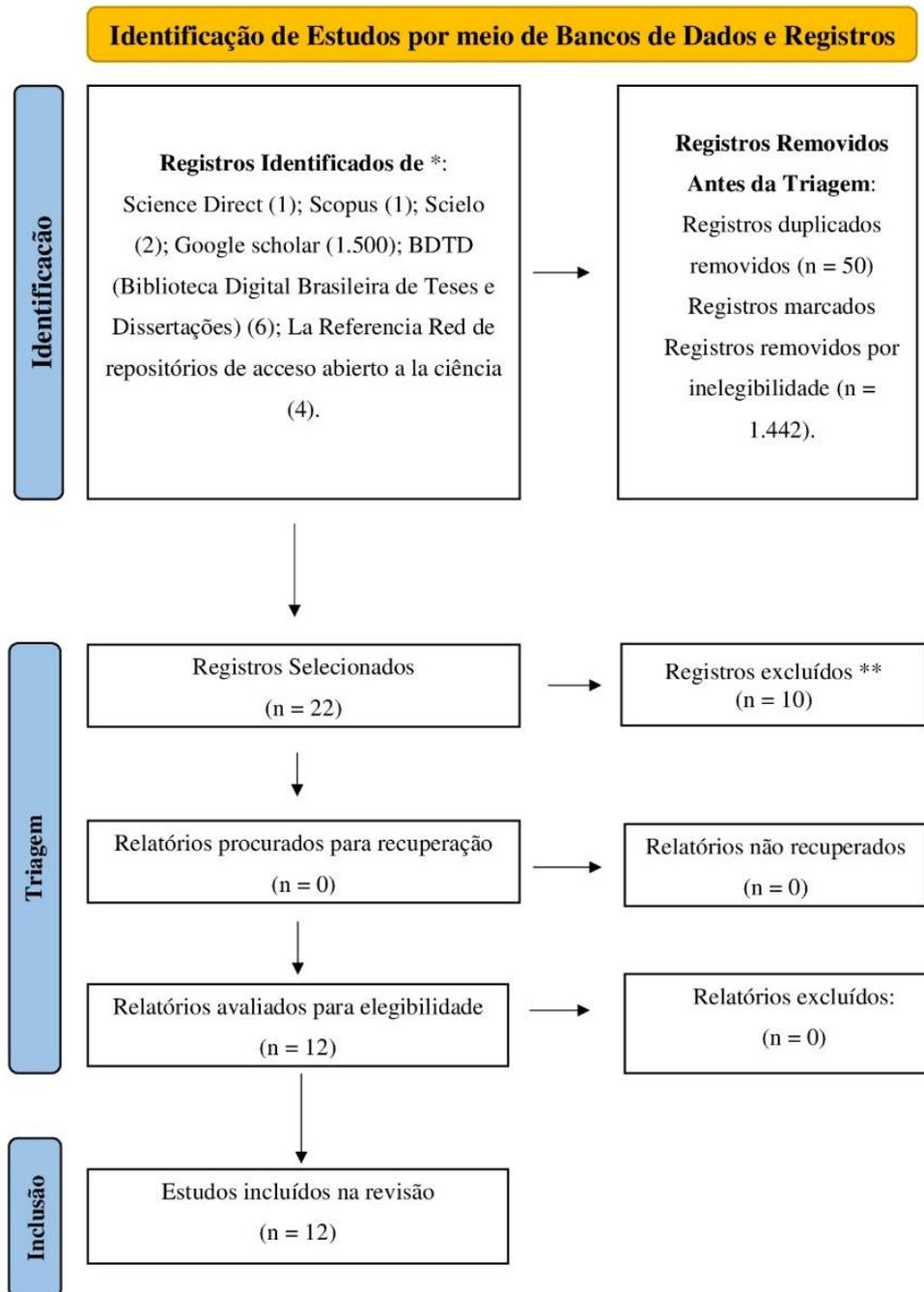
Os dados foram analisados segundo os critérios de análise do documento orientado pela Bardin (2009), a partir da técnica de análise, adaptado as condições de interesse desta pesquisa. Após a análise dos trabalhos selecionados na revisão integrativa, os resultados foram plotados em formas de tabelas para melhor visualização e compreensão dos resultados de forma categorizada, tais como: características gerais dos trabalhos no qual foram inclusos autor, ano de publicação, objetivo geral, tipo de estudo, metodologia, principais resultados, origens dos resíduos agroindustriais, efeitos no desempenho dos animais, limitações/pontos fortes e futuras aplicações.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Seleção e elegibilidade dos estudos para a revisão

Após a busca da literatura sobre o reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes foram rastreados cerca de 1.514 trabalhos publicados nas plataformas de dados (1) Science Direct; (2) Scopus; (3) Scielo; (4) Google scholar; (5) BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações); (6) La Referencia Red de repositorios de acceso abierto a la ciência. Entre os 1.514 trabalhos, apenas 12 foram elegíveis para compor o estudo da revisão integrativa (**Fluxograma 02**), trabalhos estes citados na **tabela 02**. Sendo que o perfil dos trabalhos elegíveis nesta revisão foi de 42% de artigo, 42% de dissertação e 16% de tese (**Figura 03**).

**Figura 02.** Diagrama PRISMA 2020 para a revisão integrativa da literatura “Reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes” executado durante o período do mês 04 até 06 do ano de 2023.



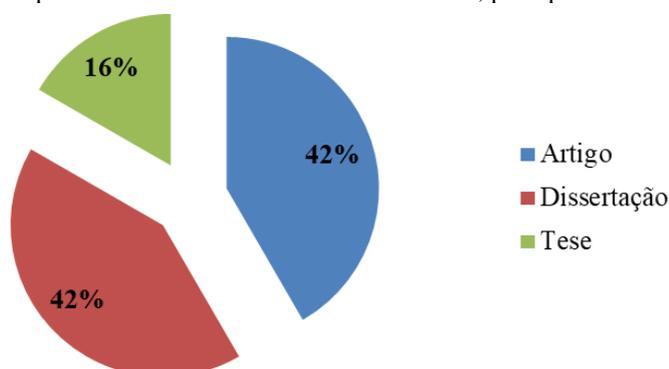
Fonte: Própria (2023)

**Tabela 02.** Lista dos trabalhos incluídos na revisão integrativa da literatura acerca do “Reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes” executado durante o período do mês 04 até 06 do ano de 2023.

AUTOR/ANO	TÍTULO DO TRABALHO ELEGÍVEL PARA REVISÃO INTEGRATIVA
Correia et al., (2006)	Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho
Junior et al., (2009)	Avaliação do valor nutritivo da torta de coco ( <i>Cocos nucifera L.</i> ) para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental
Santos (2011)	Chemical composition and estimate the nutritional value of agro-industrial residues juice and cassava for feeding ruminants
Gargantini (2013)	Valor nutricional de silagens de resíduos da agroindústria da cana-de-açúcar e da mandioca avaliado em ovinos
Fernandes (2014)	Utilização de resíduos da extração do amido da mandioca seco na alimentação de ruminantes
Ramos (2014)	Valor nutritivo da torta de castanha-do-pará ( <i>Bertholletia excelsa Bonpl.</i> ) para alimentação de ruminantes
Feitosa (2017)	Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado
Pimenta (2017)	Coprodutos do beneficiamento de girassol na dieta de ovinos confinados
Costa (2018)	Avaliação nutricional de dietas contendo quatro níveis de inclusão e dois graus de moagem do subproduto do caju ( <i>Anacardium occidentale, L.</i> ) em ovinos
Pazdiora et al., (2019)	Digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com resíduos de agroindústrias processadoras de frutas
Gomes et al., (2019)	Resíduo agroindustrial da carnaúba como fonte de volumoso para a terminação de ovinos.
Frasson et al., (2022)	Propriedades físico-químicas e avaliação sensorial da carne de cordeiros confinados alimentados com resíduo úmido de cervejaria

Fonte: Própria (2023)

**Figura 03.** Distribuição da quantidade de trabalhos incluídos na revisão integrativa da literatura acerca de “Reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes” executado durante o período do mês 04 até 06 do ano de 2023, por tipo de estudo publicado.



Fonte: Própria (2023)

## 4.2 Risco de Viés

Foram utilizados 4 graus para verificar a qualidade de evidência dos achados científicos que compuseram esta revisão integrativa, sendo-os: alto, moderado, baixo ou muito baixo, nos quais os resultados dos trabalhos estão descritos no **Quadro 04**. Apesar de terem poucos trabalhos científicos disponíveis, foi possível compreender que os estudos selecionados apresentaram moderada qualidade de evidência devido a moderada preocupação, principalmente, na relevância, coerência e metodologia dos trabalhos. Somando-se a isto, esta análise contribuiu para validar a conclusão dessa revisão, caracterizando o resultado geral, provavelmente bastante, como uma representação razoável do determinado interesse desta pesquisa que foi identificar, avaliar e sintetizar evidência sobre o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes.

**Quadro 04.** Resultados da qualidade de evidência.

<b>Objetivo:</b> Identificar, avaliar e sintetizar evidência qualitativa sobre o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes.			
<b>Perspectiva:</b> características gerais dos trabalhos como: objetivo, metodologia e os principais resultados. Além disso, quais são os resíduos agroindustriais utilizados na alimentação de ruminantes, bem como as perspectivas e limitações.			
<b>Bases de dados e formatos de trabalhos incluídos:</b> “Science Direct”, “Lilacs”, “Scopus”, “SciELO”, “Google scholar”, “OATD”, “BDTD” e “La Referencia”. Foram incluídos trabalhos em formatos de artigos científicos e divulgados em revistas científicas, trabalhos em eventos científicos, trabalhos de conclusão de graduação e pós-graduação.			
Resultado de Revisão	Avaliação CERQual de Confiança na Evidência	Explicação da Avaliação CERQual	Estudos que Contribuem para o Resultado da Revisão
Perfil metodológico	Alta confiança	Relevância, coerência e metodologias adequadas.	todos
Resultados e discussão	Confiança moderada	Preocupações moderadas sobre a relevância do estudo.	todos
Desenvolvimento do animal	Confiança moderada	Preocupações moderadas sobre a relevância do estudo.	todos
Perspectivas futuras	Confiança moderada	Preocupações moderadas sobre a relevância do estudo.	todos

Fonte: Própria (2023)

### 4.3 Caracterização geral dos estudos incluídos na revisão

Para resumir as evidências científicas o cenário da produção científica acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes, foi conduzida uma revisão integrativa da literatura, no qual foram selecionados 12 trabalhos e em seguida categorizado e resumido de acordo com autor, ano, objetivo geral do trabalho, metodologia e os principais resultados e conclusão do mesmo (**Tabela 03**). Destes trabalhos, a caracterização mais frequente foi sobre a utilização de resíduos como alternativa para a alimentação de ovinos. Esses resultados mostram que há possibilidades de alimentação em ruminantes mais econômicas e sustentáveis, a qual é oriunda da utilização de resíduos da agroindústria. Além de que esta alternativa é eficiente no Brasil devido ao forte mercado existente no país acerca do agronegócio, principalmente da agricultura e pesca.

**Tabela 03.** Caracterização geral dos trabalhos

AUTOR/ ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
<b>Correia et al., (2006)</b>	O efeito da substituição do feno de coastcross ( <i>Cynodon dactylon</i> ) pelo resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado sobre o desempenho, a digestibilidade aparente e o consumo de nutrientes digestíveis em caprinos em crescimento.	Foram utilizadas 24 fêmeas mestiças Saanen x Crioula com peso vivo médio inicial de 19,2 kg, em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, representados pelos níveis de 0, 33, 66 e 100% de inclusão de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado (RAD) em substituição ao feno de coastcross.	A utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em rações para caprinos melhora os coeficientes de digestibilidade de MO, CEL e FDA e proporciona ganhos de peso satisfatórios em fêmeas em crescimento.
<b>Junior et al., (2009)</b>	Avaliar o valor nutritivo da torta de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.) para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental	Foram avaliados os efeitos da inclusão de níveis de torta de coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.), 0,4%, 0,8% e 1,2%PV, sobre os consumos e digestibilidades aparentes da matéria seca (DAMS), matéria orgânica (DAMO), proteína bruta (DAPB), extrato etéreo (DAEE), energia bruta (DAEB), fibra em detergente neutro (DAFDN) e fibra em detergente ácido (DAFDA).	Conclui-se que a torta de coco é excelente fonte de proteína e energia para ruminantes, e pode contribuir no atendimento das demandas nutricionais para produção de carne e leite na Amazônia Oriental, com baixo custo.
<b>Santos (2011)</b>	Estimar o valor nutricional de resíduos da agroindústria de sucos e da mandioca para a alimentação de ruminantes.	No primeiro estudo foram analisados resíduos do processamento de maracujá (casca e semente), acerola e coco; no segundo estudo foram analisados resíduos do processamento de farinha de mandioca (casca, farelo de farinha de mesa e farinha de varredura) e no terceiro estudo foi analisado o feno da parte aérea da	A avaliação nutricional dos resíduos de casa de farinha de mandioca evidenciou o potencial da casca de mandioca, farelo de farinha de mesa e farinha de varredura como fontes energéticas, de alta disponibilidade ruminal, para alimentação de ruminantes.

		mandioca, em diferentes tempos de armazenamento.	
<b>Gargantini (2013)</b>	Verificar o valor nutricional de silagens de resíduos da agroindústria da cana-de-açúcar e da mandioca avaliado em ovinos	O primeiro experimento constitui-se de 36 silos aos quais foi adicionada ponta de cana-de-açúcar triturada, misturada com casca de mandioca seca ao sol (CMS) ou farelo de varredura de mandioca (FVM), nos níveis de 0, 5, 10, 15 e 20% na matéria natural.	A digestibilidade das rações não diferiu em todas as variáveis analisadas. O balanço de nitrogênio foi negativo e significativo para os animais tratados com 100% de silagem de ponta de cana-de-açúcar com farelo de varredura de mandioca em relação aos demais tratamentos.
<b>Fernandes (2014)</b>	Avaliar a utilização de resíduo da extração de amido da mandioca seco (REAMs) na alimentação de ruminantes	Foram realizados estudos para avaliação da digestibilidade in vitro e degradabilidade in situ do REAMs e do milho e determinação do nível adequado de REAMs em substituição ao milho na ração de bovinos, avaliando os parâmetros fermentativos.	A utilização do REAMs na alimentação de vacas em lactação é uma alternativa à utilização do milho como fonte de energia, em substituição total ou parcial. Contudo, mais estudos precisam ser realizados, visando estratégias de fornecimento, e sua utilização deve ser associada à rentabilidade do produto, uma vez que a aquisição deste resíduo, já seco, não é viável
<b>Ramos (2014)</b>	Avaliou-se o subproduto do beneficiamento da amêndoa de castanha-do-pará ( <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.), TC, e seus efeitos sobre o consumo voluntário, digestibilidade aparente e comportamento ingestivo apresentado por ovinos	Foram utilizados 16 cordeiros machos, inteiros com média de 33 kg e mantidos em gaiolas metabólicas individuais, que recebiam a dieta em duas refeições, às 8 e 18h, com a oferta ajustada para permitir 15% nas sobras. Amostras do fornecido, das sobras e das fezes foram coletadas e analisadas para determinação do consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes.	A TC é um subproduto com potencial nutricional para ruminantes, com consideráveis teores de proteínas e lipídeos, mas em função do seu elevado teor de extrato etéreo, em níveis de inclusão superiores à 16,3% da dieta à base de silagem de milho, afetou a fermentação ruminal, principalmente a digestibilidade da fibra e, conseqüentemente, o consumo de matéria seca e o tempo em ruminação dos animais.
<b>Feitosa (2017)</b>	Avaliar a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD)	Foram utilizados 35 animais, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 16,00 ± 1,69 kg e, aproximadamente, 70 dias de idade. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco rações experimentais e sete repetições, consistindo as rações em 0; 20; 40; 60 e 80% de inclusão de RCD na porção concentrada da ração.	À medida que aumentou a quantidade de resíduo na alimentação dos animais, ocorreu elevação da força de cisalhamento aplicada no músculo e uma redução do pH. Para o músculo Semimembranosus, a inclusão do subproduto nas rações experimentais influenciou (P<0,05) a variável perda de peso por cocção, demonstrando um comportamento linear

			<p>crescente, e um comportamento linear decrescente foi observado para o pH.</p>
<b>Pimenta (2017)</b>	<p>Avaliar a viabilidade nutricional da inclusão de coprodutos do beneficiamento de girassol à dieta de ovinos.</p>	<p>Foram avaliadas a composição química dos ingredientes, rações, sobras, fezes e urina, a partir dos quais foram quantificados os consumos e digestibilidades da matéria seca (MS) e dos nutrientes e o balanço de compostos nitrogenados (BN).</p>	<p>O consumo de MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e carboidratos não fibrosos (CNF) não foram influenciados (<math>P&gt;0,05</math>) pela a inclusão de RG. Foram registrados valores médios de 1271,70 e 158,8 g dia<sup>-1</sup>, respectivamente para os consumos de MS e PB. Porém houve influência (<math>P&lt;0,05</math>) nos consumos de fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE), registrando-se redução de 3,39 g dia<sup>-1</sup> e acréscimo de 2,84 g dia<sup>-1</sup> para cada unidade porcentual de RG adicionado na dieta, respectivamente.</p>
<b>Costa (2018)</b>	<p>Avaliar a influência dos níveis de inclusão e graus de moagem do resíduo de caju (<i>Anacardium occidentale</i>, L.) sobre o consumo, coeficientes de digestibilidade, parâmetros de comportamento ingestivo e o pH do líquido ruminal de dietas experimentais isoenergéticas e isoproteicas contendo o resíduo de caju fornecidas a ovinos em terminação.</p>	<p>Vinte e quatro ovinos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 X 2, quatro níveis de inclusão (11, 21, 28 e 33%) de subproduto de caju em dois graus de moagem (três e 19 mm de diâmetro da peneira do triturador de grãos, representando moagem fina e grosseira, respectivamente), em substituição ao feno de <i>capim Aruana</i> (<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Aruana</i>), milho e torta de algodão, perfazendo oito tratamentos experimentais.</p>	<p>Os resultados indicam que o resíduo de caju pode ser utilizado em dietas para ovinos em terminação, nas mesmas condições aplicadas neste trabalho, em níveis de até 21%, em ambos os graus de moagem.</p>
<b>Pazdiora et al., (2019)</b>	<p>Avaliar o consumo, a digestibilidade e o desempenho de ovinos, arraçoados com dietas isoproteicas</p>	<p>Dietas isoproteicas, contendo 75% de resíduos da agroindústria frutífera (abacaxi, acerola, maracujá e cupuaçu), uma dieta com feno de tifton e 25% de concentrado, em delineamento inteiramente ao acaso.</p>	<p>Os demais resíduos apresentaram efeitos sobrepostos, contudo o resíduo de acerola ficou com a pior conversão (51,4) e o menor ganho médio diário (15,6g d<sup>-1</sup>), sendo esse sem diferença em relação ao cupuaçu (23,0g d<sup>-1</sup>). Os resíduos podem ser utilizados como alternativa para a alimentação de ovinos</p>
<b>Gomes et al., (2019)</b>	<p>Avaliar os efeitos da amonização com diferentes</p>	<p>Os níveis de ureia utilizados foram 0, 2,5, 5, 7,5 e 10%, em</p>	<p>Os teores de proteína bruta na forragem aumentaram</p>

	níveis de ureia e do uso de grãos de soja como fonte de urease, na melhoria da composição químico-bromatológica do resíduo agroindustrial da carnaúba ( <i>Copernicia prunifera</i> ), conhecido como bagana (BC).	relação à percentagem de matéria seca total da BC; e os níveis de grãos de soja tostados foram de 0 e 20%. Foram também avaliados o consumo de ração e o desempenho de cordeiros confinados, submetidos a dietas com níveis crescentes de substituição de feno de capim Tifton 85 ( <i>Cynodon spp.</i> ) (FT) pela BC: 100 FT; 25% BC e 75% FT; 50% BC e 50% FT; 75% BC e 25% FT; 100% BC.	com o aumento das dosagens de ureia. Foram observados, ainda, aumentos nos teores de fibra em detergente neutro e celulose e redução da digestibilidade da BC. Os consumos diários mais elevados de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro foram observados nos animais que receberam apenas FT como volumoso. O desempenho animal foi reduzido com o aumento da BC na dieta.
<b>Frasson et al., (2022)</b>	Avaliar as propriedades físico-químicas e avaliação sensorial da carne de cordeiros confinados alimentados com resíduo úmido de cervejaria	Vinte e quatro cordeiros machos Suffolk não castrados foram alojados em currais individuais e receberam um dos quatro tratamentos constituídos por quatro níveis de substituição da silagem de sorgo por resíduo úmido de cervejaria (RUC; 0; 33; 66 e 100% de substituição). As dietas foram isoproteicas e continham 18,8% de proteína bruta.	Em relação a carcaça, o peso e a proporção de gordura aumentaram linearmente enquanto a proporção muscular diminuiu linearmente conforme o incremento de RUC na dieta. A composição química da carne dos cordeiros não foi influenciada pelos níveis de RUC ( $p>0.05$ ). A utilização do RUC como alimento volumoso em substituição à silagem de sorgo na dieta de ovinos permite que as principais características físico-químicas relacionadas à qualidade da carne sejam mantidas nos padrões de normalidade obtidos para cordeiros.

Fonte: Própria (2023)

#### 4.4 Origens dos resíduos agroindustriais

A partir da caracterização geral dos trabalhos incluídos nesta revisão integrativa da literatura acerca do reaproveitamento dos subprodutos oriundos da agroindústria para aplicações na alimentação de ruminantes, publicados entre os anos de 2000 a 2023, foi possível verificar os tipos de resíduos agroindustriais já investigados quanto ao seu potencial como aditivo nutricional aplicado na alimentação de ruminantes. Logo, os resíduos utilizados foram resíduos úmidos de cervejaria, resíduo agroindustrial da carnaúba (*Copernicia prunifera*), resíduos da agroindústria frutífera (abacaxi, acerola, maracujá e cupuaçu), resíduo de caju (*Anacardium occidentale, L.*), resíduo dos coprodutos do beneficiamento de girassol, resíduos

do beneficiamento da amêndoa de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa Bonpl.*) e resíduos da mandioca.

#### 4.5 Efeitos no desempenho dos animais

De forma geral, foi possível compreender que os resíduos úmidos de cervejaria, resíduo agroindustrial da carnaúba (*Copernicia prunifera*), resíduos da agroindústria frutífera (abacaxi, acerola, maracujá e cupuaçu), resíduo de caju (*Anacardium occidentale, L.*), resíduo dos coprodutos do beneficiamento de girassol, resíduos do beneficiamento da amêndoa de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa Bonpl.*) e resíduos da mandioca apresentam bons resultados acerca do desempenho dos ruminantes. Além disso, os modelos animais mais utilizados nos estudos incluídos nesta revisão foram os ovinos.

Apesar da maioria dos trabalhos apontarem efeito positivo no desempenho dos animais, gomes e colaboradores (2009), com o objetivo de avaliar os efeitos da amonização com diferentes níveis de ureia e do uso de grãos de soja como fonte de urease, na melhoria da composição químico-bromatológica do resíduo agroindustrial da carnaúba (*Copernicia prunifera*), conhecido como bagana (BC), verificou que o uso deste resíduo afetou negativamente acerca do desempenho animal, sendo estes cordeiros.

Em contrapartida, a utilização de resíduos da agroindústria frutífera (abacaxi, acerola, maracujá e cupuaçu) em modelos animais ovinos resultou em melhores desempenhos dos animais, sendo que o maracujá representou melhor efeito positivo, principalmente no ganho de peso (PAZDIORA et al., 2017). Somando-se a isto, Feitosa (2017) buscou investigar a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD), no qual foi possível concluir que a adição de RCD é uma alternativa viável para a alimentação dos cordeiros, no entanto deve-se tomar cuidado na concentração a ser utilizada, pois em altas concentrações pode ocorrer efeito negativo na qualidade da carne, como por exemplo a redução na maciez.

#### 4.6 Limitações e perspectivas do uso de resíduos agroindustriais aplicado na alimentação de ruminantes

Essa revisão é limitada devido principalmente a exclusão de trabalhos publicados em anos anteriores a 2000, em outros idiomas a não ser o Inglês, Espanhol e Português e a outras bases de dados. Em contrapartida, apesar dos poucos trabalhos publicados, estes foram avaliados como alta qualidade de evidência científica. Outra limitação encontrada nos trabalhos foram os modelos de animais utilizados nos experimentos. Vale ressaltar que, apesar do Brasil

ser um país com ascensão no mercado pesqueiro e, conseqüentemente, com potencial na geração de resíduos da pesca, não foi rastreado estudos utilizando estes resíduos como suplementação alimentar no desempenho de ruminantes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a seleção dos trabalhos científicos, 12 trabalhos foram elegíveis para compor a revisão integrativa no qual foi possível verificar diversos tipos de resíduos da agroindústria sendo utilizado como alternativa alimentar em ruminantes. Diante disso, os ovinos foram os modelos experimentais mais utilizados nos trabalhos, sendo utilizados os resíduos úmidos de cervejaria, resíduo agroindustrial da carnaúba (*Copernicia prunifera*), resíduos da agroindústria frutífera (abacaxi, acerola, maracujá e cupuaçu), resíduo de caju (*Anacardium occidentale, L.*), resíduo dos coprodutos do beneficiamento de girassol, resíduos do beneficiamento da amêndoa de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa Bonpl.*) e resíduos da mandioca. A maioria dos resíduos demonstraram efeitos positivos no desempenho dos ruminantes, no entanto houve resíduos que acarretaram efeitos negativos. Dessa forma, é possível compreender que os resíduos da agroindústria são alternativas para ser utilizados como fonte alimentar de ruminantes, no entanto é necessário que haja pesquisas mais aprofundadas a fim de caracterizar as concentrações ideais de cada resíduo, a fim de reduzir os efeitos negativos dos mesmos e proporcionar melhor rendimento no desempenho do animal.

## REFERÊNCIAS

- ABIEC. 2022. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**. BeefReport: Perfil da Pecuária no Brasil. Disponível em <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2022portugues.pdf>.
- CORREIA, M. X. C. et al. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1822-1828, 2006.
- COSTA, J. B. Avaliação nutricional de dietas contendo quatro níveis de inclusão e dois graus de moagem do subproduto do caju (*Anacardium occidentale, L.*) em ovinos. 2008. 91 f. **Dissertação** (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza-CE, 2008.
- FACTORI, M. A.; COSTA, R. S.; FERNANDES, D. S. Comportamento e condição animal de equinos com o uso de The Guardian Everyday com promixalicina. **Pubvet**, v. 17, n. 05, p. e1386-e1386, 2023.
- FEITOSA, M. S. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado. 2017. 78 f. **Dissertação** (Dissertação em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

- FERNANDES, Tatiane. Utilização de resíduos da extração do amido da mandioca seco na alimentação de ruminantes. 2014. 69 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2014.
- FERRACINI, J. G. et al. Uso de narasina na fase de recria e o efeito subsequente de narasina e monensina sobre o desempenho, carcaça e morfometria ruminal de touros Nelore terminados em confinamento. **Pubvet**, v. 17, n. 05, p. e1387-e1387, 2023.
- FERRAZ, J. B. S.; FECILIO, P. E. Production systems – An example from Brazil. **Meat Sci.** 84:238–243.2010.
- FRASSON, M. F. et al. Propriedades físico-químicas e avaliação sensorial da carne de cordeiros confinados alimentados com resíduo úmido de cervejaria. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e27011427475, 2022.
- GARGANTINI, O. F. Valor nutricional de silagens de resíduos da agroindústria da cana-de-açúcar e da mandioca avaliado em ovinos. 2013. **Tese** (Ciências Agrárias - CCA) - Universidade Estadual de Maringá, 2013.
- GOMES, J. A. F. et al. Resíduo agroindustrial da carnaúba como fonte de volumoso para a terminação de ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 58-67, 2009.
- JUNIOR, L. et al. Avaliação do valor nutritivo da torta de coco (*Cocos nucifera L.*) para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental. 2009. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 8, p. 63-81, jan./jun. 2009.
- Mckay JA, Mathers JC. Diet induced epigenetic changes and their implications for health. *Acta Physiol.* 202:103–18. 2011.
- PAZDIORA, R. D. et al. Digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com resíduos de agroindústrias processadoras de frutas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, p. 2093-2102, 2019.
- PIMENTA, L. E. D. Coprodutos do beneficiamento de girassol na dieta de ovinos confinados. 2017. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2017. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. 2017.
- RAMOS, A. F. O. Valor nutritivo da torta de castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa Bonpl.*) para alimentação de ruminantes. 2014. 60 f. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2014. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. 2014.
- SANTOS, D. F. Chemical composition and estimate the nutritional value of agro-industrial residues juice and cassava for feeding ruminants. 2011. 75 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Agrárias) - Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.
- SCHEIDT, K. Ca. et al. Estratégias de vedação na ensilagem de milho e desempenho de ovinos em confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 24, p. e-74185E, 2023.