

USO DA METANÁLISE E DA REVISÃO SISTEMÁTICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Use of Meta-Analysis and Systematic Review in Agricultural Sciences

Bruno Borges Deminicis¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Como citar ABNT:

DEMINICIS, B. B. Uso da Metanálise e da revisão sistemática em Ciências Agrárias. In: REIS, C. dos; BARBOSA, E. P.; REINA, L. D. C. B.; FEISTEL, R. A. B. (Orgs.). **Ciências da Natureza e Matemática: relatos de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Sinop: KGM Editora, 2026. v. 6, cap. 7, p. 160-171. DOI: doi.org/10.29327/5790880.6-7

RESUMO

A metanálise e a revisão sistemática são metodologias amplamente utilizadas na pesquisa científica para sintetizar e integrar resultados de múltiplos estudos. Enquanto a revisão sistemática organiza e avalia qualitativamente as evidências disponíveis, a metanálise combina dados quantitativos para obter estimativas mais precisas e robustas sobre determinado fenômeno. No contexto das ciências agrárias, essas técnicas vêm ganhando destaque, sendo aplicadas tanto na produção animal quanto vegetal para consolidar informações sobre genética, nutrição, manejo produtivo e impacto ambiental. Este estudo explora a importância dessas abordagens na análise de dados científicos, destacando sua aplicabilidade na avaliação de características produtivas e reprodutivas em bovinos, suínos e ovinos, bem como na determinação da eficácia de fertilizantes, reguladores de crescimento e sistemas de cultivo na produção vegetal. A metanálise se mostra uma ferramenta essencial para extrair informações confiáveis a partir da crescente quantidade de publicações científicas, permitindo conclusões mais generalizáveis e embasadas estatisticamente. Apesar das vantagens, a aplicação dessas metodologias exige rigor técnico na seleção e avaliação dos estudos, minimizando vieses e garantindo a reprodutibilidade dos resultados. Dessa forma, a incorporação da revisão sistemática e da metanálise nas ciências agrárias contribui significativamente para a formulação de práticas mais eficientes e sustentáveis, auxiliando na tomada de decisões fundamentadas para o desenvolvimento da produção animal e vegetal.

Palavras-chave: Dados. Sintetização de dados. Revisão sistemática. Ferramenta.

ABSTRACT

Meta-analysis and systematic review are widely used methodologies in scientific research for synthesizing and integrating results from multiple studies. While a systematic review organizes and qualitatively evaluates the available evidence, a meta-analysis combines quantitative data to produce more precise and robust estimates of a given phenomenon. In the context of agricultural sciences, these techniques have gained increasing prominence, being applied in both animal and plant production to consolidate information on genetics, nutrition, production management, and environmental impact. This study explores the importance of these approaches in the analysis of scientific data, highlighting their applicability in assessing productive and reproductive traits in cattle, swine, and sheep, as well as in determining the effectiveness of fertilizers, growth regulators, and cropping systems in plant production. Meta-analysis has proven to be an essential tool for extracting reliable information from the growing volume of scientific publications, allowing for statistically grounded and more generalizable conclusions. Despite their advantages, applying these methodologies requires technical rigor in the selection and evaluation of studies to minimize bias and ensure the reproducibility of results. Thus, incorporating systematic review and meta-analysis into agricultural sciences significantly contributes to the development of more efficient and sustainable practices, supporting evidence-based decision-making in both animal and plant production.

Keywords: Data. Data synthesis. Systematic review. Tool.

INTRODUÇÃO

A pesquisa é uma atividade constante em diversas áreas do conhecimento. Atualmente, com os avanços e a acessibilidade dos meios de comunicação, torna-se viável encontrar uma vasta quantidade de estudos relacionados a um mesmo tema de investigação. No entanto, essa abundância de informações traz desafios, como a escolha dos estudos mais relevantes, a interpretação de conclusões divergentes e a identificação daqueles que apresentam maior robustez nas análises, entre outras questões que podem surgir. Uma estratégia eficaz para enfrentar esses desafios é combinar os resultados de diferentes estudos.

Ao pensar em combinar estudos, uma abordagem inicial poderia ser a de simplesmente reunir os dados disponíveis e analisá-los como se fossem provenientes de um único e abrangente estudo. Contudo, essa prática ignora aspectos cruciais, como a variabilidade entre os estudos e o impacto do tamanho amostral de cada um, fatores que exercem influência significativa nos resultados e não devem ser negligenciados. A abordagem mais adequada, nesse contexto, consiste no uso de técnicas estatísticas específicas, que serão exploradas detalhadamente ao longo deste trabalho e que estão alinhadas ao método amplamente reconhecido na literatura como metanálise.

A metanálise é uma técnica estatística frequentemente utilizada dentro de uma revisão sistemática, mas pode ser realizada de forma independente. Seu objetivo é combinar os dados quantitativos de múltiplos estudos para gerar uma estimativa mais robusta e precisa do efeito estudado. A metanálise requer dados numéricos, como tamanhos de efeito, médias ou “odds ratio”, e utiliza métodos matemáticos para quantificar os resultados. Além disso, ela avalia a consistência dos resultados entre os estudos, analisando a heterogeneidade com ferramentas como o teste I^2 . Os resultados da metanálise são frequentemente apresentados em gráficos de floresta (“forest plot”) e fornecem uma conclusão quantitativa que pode fortalecer as evidências disponíveis.

A metanálise e a revisão sistemática são metodologias amplamente utilizadas na pesquisa científica para sintetizar informações de múltiplos estudos, mas possuem diferenças significativas em seus objetivos, processos e resultados. Por outro lado, a revisão sistemática é um método estruturado e rigoroso que busca identificar, avaliar e sintetizar todas as evidências relevantes disponíveis sobre uma questão específica de pesquisa. Seu objetivo é fornecer uma visão abrangente e qualitativa do tema, identificar lacunas no conhecimento e avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos. Esse processo segue etapas padronizadas, como a formulação de uma pergunta clara, critérios rigorosos para busca e seleção dos estudos, e a avaliação de sua qualidade. O resultado final da revisão sistemática geralmente é uma síntese narrativa ou tabular, destacando as principais tendências e

discrepâncias entre os estudos.

A principal diferença entre as duas abordagens está na natureza de seus métodos: enquanto a revisão sistemática é predominantemente qualitativa e descritiva, a metanálise é quantitativa e analítica. A revisão sistemática organiza e sintetiza as informações de forma narrativa, enquanto a metanálise combina dados quantitativos para obter estimativas combinadas. Vale destacar que nem toda revisão sistemática inclui uma metanálise, especialmente quando os estudos selecionados apresentam grande heterogeneidade ou quando não há dados quantitativos disponíveis. Assim, essas duas metodologias são complementares, sendo a revisão sistemática um passo essencial para organizar os estudos e a metanálise uma ferramenta poderosa para integrar resultados quantitativos quando aplicável. O objetivo do estudo é analisar e demonstrar a importância da revisão sistemática e da metanálise como metodologias aplicadas às ciências agrárias, evidenciando sua utilidade na síntese de informações científicas, na integração de dados quantitativos e qualitativos de múltiplos estudos e na formulação de práticas mais eficientes e sustentáveis em produção animal e vegetal.

Métodos e aplicações em produção animal

A avaliação de conjuntos de dados provenientes de múltiplos estudos é compreendida como um método de pesquisa denominado revisão sistemática (Brasil, 2014). De acordo com Higgins (2011), uma revisão sistemática de literatura é um estudo secundário que busca reunir estudos semelhantes, publicados ou não, avaliando criticamente suas metodologias e sintetizando-os em uma análise estatística, denominada metanálise, quando aplicável. Por sintetizar todos os estudos originais sobre um determinado tema, as revisões sistemáticas são consideradas evidências de alta qualidade.

Embora façam parte da categoria mais ampla de revisões de literatura, as revisões sistemáticas diferenciam-se das revisões tradicionais ao oferecerem uma descrição detalhada dos métodos e critérios utilizados para selecionar, avaliar, incluir ou excluir estudos. Além disso, reduzem possíveis vieses por meio da aplicação de métodos explícitos que permitem uma pesquisa bibliográfica abrangente. Em comparação com as revisões tradicionais, as revisões sistemáticas são caracterizadas por seu rigor metodológico, transparência e reprodutibilidade (Donato & Donato, 2019).

De acordo com a organização Higgins (2011) e Galvão & Pereira (2014), uma revisão sistemática bem estruturada segue alguns passos essenciais: Formulação da pergunta de pesquisa: Perguntas mal formuladas resultam em decisões obscuras sobre quais estudos devem ser incluídos. Assim, uma pergunta bem definida, especificando aspectos como população, intervenção, comparação e resultado, é o passo inicial na realização de uma revisão sistemática. Localização e

seleção de estudos: Não há uma única fonte para localizar estudos. Esse processo envolve a busca em bases de dados eletrônicas, a análise de referências bibliográficas de estudos relevantes, a consulta a especialistas e, em alguns casos, a exploração manual de revistas e anais de congressos. Os métodos utilizados em cada fonte devem ser descritos em detalhes. Avaliação crítica dos estudos: Essa etapa determina a validade dos estudos selecionados e avalia a probabilidade de suas conclusões estarem baseadas em dados enviesados. Estudos que não atendem aos critérios de validade devem ser excluídos com justificativas claras. Extração de dados: Todas as variáveis estudadas, juntamente com detalhes metodológicos, características da população e resultados, devem ser extraídas para determinar a possibilidade de comparação entre os estudos selecionados. Análise e apresentação dos dados: Estudos com características semelhantes são agrupados para metanálise. O formato de apresentação gráfica e numérica deve ser predefinido, facilitando a compreensão do leitor. Interpretação dos dados: Essa etapa define a força da evidência encontrada, sua aplicabilidade, relevância para práticas correntes e informações sobre custos, além de delimitar os benefícios e riscos. Publicação dos resultados: Uma vez publicada, a revisão sistemática é sujeita a críticas e sugestões que podem ser incorporadas em edições futuras, criando um "documento vivo" que é atualizado conforme novos estudos surgem.

Embora as revisões sistemáticas sejam aplicáveis a todas as áreas do conhecimento, seu uso é predominante nas ciências da saúde (Lovatto et al., 2007). Recentemente, entretanto, suas vantagens têm sido estendidas a outras áreas, como as ciências agrárias, embora sua aplicação ainda seja limitada neste campo.

Dadas suas inúmeras vantagens, as revisões sistemáticas têm sido cada vez mais empregadas na pesquisa em ciências agrárias. Por exemplo, estudos sobre características genômicas e caracterização gênica têm adotado essa técnica. Entre os exemplos estão o mapeamento de loci de características quantitativas (QTL) em gado de leite (Khatkar et al., 2004), estudos genômicos sobre fertilidade em cabras (Souza et al., 2018) e a avaliação de expressão gênica em bovinos leiteiros em balanço energético negativo e cetose (Soares et al., 2020). Alvarenga et al. (2021) usaram revisões sistemáticas para identificar regiões genômicas e genes candidatos relacionados a características comportamentais em bovinos, ovinos e suínos, assim como sua relevância para doenças humanas. Da mesma forma, Bayssa et al. (2021) aplicaram o método para avaliar produção, reprodução e características de adaptação de gado Boran sob mudanças climáticas.

Uma das primeiras utilizações foi relatada por pesquisadores australianos, que aplicaram revisões sistemáticas para avaliar evidências do uso de antimicrobianos em animais (Sargeant et al., 2006). Desde então, estudos têm se expandido para áreas diversas da produção animal, como qualidade do leite (Strassburger, 2019), sistemas silvipastoris (Bento et al, 2019), comportamento

ingestivo de bovinos (Guimarães, 2020) e tecnologias para ambientes aviários (Oliveira, 2021, Deminiciis et al, 2021).

O aumento exponencial de publicações científicas a cada ano tem gerado um volume elevado de artigos sobre temas semelhantes, o que demanda métodos como a metanálise para consolidar resultados em uma única resposta confiável (Lovatto et al., 2007). Segundo Rodrigues e Ziegelmann (2010), a metanálise é um procedimento estatístico que combina os resultados de diferentes estudos para gerar uma estimativa única, chamada de estimativa meta-analítica. Seu objetivo principal é extrair informações adicionais de dados preexistentes, unificando resultados de diversos trabalhos por meio de técnicas estatísticas apropriadas (Canellas, 2015). A escolha da técnica depende da natureza dos dados e dos objetivos do estudo (Sauvant et al., 2008). No entanto, a metanálise exige disciplina ao longo de todo o processo e na sistematização dos resultados, garantindo que as estimativas sejam confiáveis (Lovatto et al., 2007).

Inicialmente desenvolvida nas ciências sociais, especialmente na educação, a metanálise expandiu-se para a medicina e, atualmente, é aplicada em todas as áreas científicas. Recentemente, suas vantagens têm sido aproveitadas por pesquisadores na área de melhoramento genético animal para diversas espécies. Exemplos incluem Rubio et al. (2016), que implementaram a metanálise em estudos de associação com três populações de suínos; Kaic et al. (2016), que estudaram a composição de ácidos graxos em ovinos mediterrâneos; e Van Den Berg, Boichard e Lund (2016), que aplicaram a metanálise para estudos multicaracterísticos em gado leiteiro. Pausch et al. (2017) e Marete et al. (2018) utilizaram a metanálise para detecção de QTLs em estudos de GWAS (Genome-Wide Association Studies) com bovinos leiteiros, ou Estudos de Associação Genômica Ampla, que são análises estatísticas que investigam a relação entre variações genéticas no genoma (marcadores como SNPs – Single Nucleotide Polymorphisms) e características observáveis (fenótipos) em uma população. Enquanto Blaj et al. (2018) estenderam essa abordagem a três populações de suínos. Bouwman et al. (2018) aplicaram metanálise em sete populações de gado de corte para investigar estruturas genéticas relacionadas à estatura. Por fim, Leroy (2014) utilizou a técnica para estimar coeficientes de endogamia, enquanto Bunning et al. (2019) estimaram níveis de heterose em bovinos de corte para várias características.

Lopes et al. (2008) a fim de avaliar os fatores que afetam os componentes da qualidade da carcaça em bovinos (área de olho de lombo – AOL e espessura de gordura de cobertura entre a 12ª e a 13ª costela – EGC) e compará-los nos diferentes grupos genéticos realizou um estudo metanalítico, Na qual permitiu conclusões mais generalizadas a respeito da AOL e EGC: animais criados nos EUA apresentaram valores significativamente superiores para AOL e EGC quando comparados àqueles criados na Austrália e no Brasil; machos, inteiros e castrados apresentaram maiores medidas de AOL,

não diferindo significativamente entre si, do que as fêmeas, sendo que as maiores EGC foram observadas nas fêmeas. Os sistemas de alimentação, confinado e semiconfinado, foram superiores ao sistema a campo. Os genótipos taurinos continentais apresentaram os maiores valores de AOL, já os taurinos britânicos apresentaram os maiores valores de EGC, sendo que os zebuínos apresentaram valores intermediários.

Métodos e aplicações em produção vegetal

O controle químico de pragas e doenças pode prevenir a infecção, e reduzir a incidência e severidade das doenças. Assim, analisar resultados de ensaios individuais nem sempre fornece conclusões confiáveis. Com isso, técnicas estatísticas como a metanálise, pouco utilizada na fitopatologia, podem ser úteis. Basicamente a técnica sumariza quantitativamente resultados de diversos estudos os ponderando de acordo com sua variabilidade.

Tupich et al. (2017) analisaram trabalhos publicados e relatórios técnicos fornecidos por entidades de pesquisa, contendo o tratamento químico com o ingrediente ativo fluazinam usado no controle de *S. sclerotiorum* e seu efeito na produtividade da soja. Foram analisados 18 experimentos, totalizando 50 entradas de dados. A variável utilizada para o modelo de efeitos aleatórios foi obtida pela diferença entre o tratamento com o fungicida e a testemunha (sem aplicação). A estimativa metanalítica indicou acréscimo de 413,9 kg.ha⁻¹ com amplitude de 344,6 a 483,1 kg.ha⁻¹. A probabilidade de haver qualquer acréscimo de produtividade foi de 89,1%, sendo que para 120, 300, 600, 900 e 1.200 Kg.ha⁻¹ as chances foram 82,8; 69,6; 41,7; 17,6 e 4,9%, respectivamente. Considerando-se R\$50,00 o preço da saca 60 kg e R\$170,00.ha⁻¹ o custo do fungicida, estimou-se em 77,1% a probabilidade de retorno econômico. Desta forma estes autores concluíram que a aplicação de fluazinam contribuiu para o aumento de produtividade de soja atacada por *S.scleotiorum*.

Segundo Fernandes et al. (2010) o interesse pelo tema sistemas de integração Lavoura Pecuária-Floresta é crescente no Brasil, e também cresceu o número de trabalhos publicados. Pela metanálise, foi possível sintetizar a produção bibliográfica brasileira dos sistemas de integração e as espécies utilizadas. Entre 2006 e 2008, em quase 300 documentos, predominou o sistema de iLP, principalmente da Região Sul e Sudeste. As espécies mais citadas nas publicações científicas foram o eucalipto, a *Brachiaria brizantha*, a soja e os bovinos.

Zanata et al. (2018) realizaram um estudo de metanálise, identificando estudos que avaliaram os efeitos de biofertilizantes aplicados em culturas de hortaliças, utilizaram como ferramenta de análise o Software MetaWin, o qual forneceu através do Hedges'd o tamanho dos efeitos e a variância de cada estudo avaliado pelo modelo aleatório e verificaram que plantas submetidas aos tratamentos

de origem orgânica apresentaram maior desempenho em relação às plantas submetidas apenas a fertilização química, evidenciando assim a possibilidade de substituição de soluções químicas na produção de mudas de alface. Ferreira, Binotti & Costa (2021) realizaram uma revisão sistemática e metanálise do cultivo de microgreens e uso de suplementação de radiação fotossinteticamente ativa e concluíram que o ambiente protegido - casa de vegetação proporciona um aumento do teor de clorofila total, carotenóides e antocianinas nas espécies *Brassica oleracea*, repolho roxo; *Ocimum basilicum*, manjerição roxo e verde, na qual, o uso da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) favorece no aumento dos pigmentos fotossintéticos dessas mesmas espécies supracitadas na casa de vegetação, todavia, a fitomassa seca apresenta maiores valores em estufa para as espécies *B. oleracea* e *O. basilicum*. Rodrigues e Binotti (2021) realizam uma revisão sistemática e metanálise do cultivo de microgreens em ambientes de cultivo protegidos com o uso de regulador de crescimento e constataram que o uso de ambiente cultivo, casa de vegetação afeta positivamente o crescimento de microgreens, uso de reguladores de crescimento afeta o crescimento do vegetal, aplicação de giberelina, acarreta aumento da altura de plantas.

Iqbal et al. (2019) realizaram uma metanálise para avaliar de forma quantitativa e qualitativamente o impacto da adubação foliar com micronutrientes (ferro, zinco, cobre, enxofre e boro) em culturas forrageiras sob diferentes condições pedoclimáticas e concluíram que a adubação foliar de micronutrientes tem potencial de aumentar o rendimento forrageiro, a qualidade nutricional e a receita advinda da produção de cereais, leguminosas e culturas forrageiras não convencionais (quinoa e alfafa), dependendo do estado da fertilidade do solo, da concentração dos micronutrientes aplicados, do número de pulverizações foliares, do estágio de crescimento das culturas para fins de adubação foliar e das condições agroambientais específicas. Bernardi et al (2018) realizando um estudo metanalítico para sumarizar e analisar dados sobre adubação nitrogenada em pastagens formadas por gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon* e *Panicum* e averiguaram que a produção de matéria seca e de proteína bruta de forrageiras tropicais responde de forma expressiva à adubação nitrogenada, principalmente a segunda, porém o acréscimo nas doses de nitrogênio reduz a eficiência da adubação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metanálise e a revisão sistemática são ferramentas essenciais para a síntese de informações científicas, permitindo a obtenção de conclusões mais robustas e confiáveis a partir de múltiplos estudos. Enquanto a revisão sistemática proporciona uma visão abrangente e qualitativa sobre determinado tema, a metanálise possibilita a integração quantitativa dos resultados, permitindo

análises estatísticas aprofundadas. No contexto das ciências agrárias, essas metodologias têm se mostrado cada vez mais relevantes, especialmente diante do crescimento exponencial da produção científica e da necessidade de consolidar informações para embasar práticas produtivas mais eficientes. Os exemplos apresentados ao longo deste estudo demonstram a aplicabilidade dessas metodologias em diferentes áreas da produção animal e vegetal. No setor animal, a metanálise tem sido empregada para avaliar fatores que influenciam características produtivas e genéticas, contribuindo para a melhoria da eficiência reprodutiva e do desempenho zootécnico. Já na produção vegetal, a técnica tem sido utilizada para analisar a eficácia de diferentes estratégias de manejo agrícola, incluindo o uso de fertilizantes, reguladores de crescimento e práticas de cultivo protegido, evidenciando sua importância na otimização da produtividade agrícola.

Apesar dos benefícios evidentes, a aplicação dessas metodologias requer um rigoroso controle metodológico para garantir a qualidade e a confiabilidade das conclusões obtidas. A heterogeneidade entre estudos, a definição criteriosa de critérios de inclusão e exclusão, e a escolha adequada dos modelos estatísticos são aspectos fundamentais para minimizar vieses e assegurar que os resultados sejam interpretados corretamente. Além disso, a transparência na condução das revisões sistemáticas e metanálises é essencial para a reprodutibilidade dos estudos e para o avanço do conhecimento científico. Dessa forma, este estudo reforça a importância do uso de revisões sistemáticas e metanálises como ferramentas indispensáveis para a tomada de decisões informadas nas ciências agrárias. A incorporação dessas metodologias em pesquisas futuras pode contribuir significativamente para a geração de conhecimento aplicado, favorecendo o desenvolvimento de estratégias mais eficientes e sustentáveis para a produção animal e vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. B.; OLIVEIRA, H. R.; CHEN, S. Y.; MILLER, S. P.; MARCHANTFORD, J. N.; GRIGOLETTO, L.; BRITO, L. F. A. Systematic review of genomic regions and candidate genes underlying behavioral traits in farmed mammals and their link with human disorders. **Animals**, v. 11, n. 3, p. 715, 2021. <https://doi.org/10.3390/ani11030715>

BAYSSA, M.; YIEGREM, S.; BETSHA, S.; TOLERA, A. Production, reproduction and some adaptation characteristics of Boran cattle breed under changing climate: a systematic review and meta-analysis. **PloS one**, v. 16, n. 5, p. e0244836, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244836>

BENTO, G. P.; SCHMITT FILHO, A. L.; FAITA, M. R. Sistemas silvipastoril no Brasil: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e7019109016-e7019109016, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9016>

BERNARDI, A., SILVA, A. W. L., & BARETTA, D. Estudo metanalítico da resposta de gramíneas

perenes de verão à adubação nitrogenada. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, 70, 545-553, 2018. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9501>

BLAJ, I.; TETENS, J.; PREUB, S.; BENNEWITZ, J.; THALLER, G. Genome-wide association studies and meta-analysis uncovers new candidate genes for growth and carcass traits in pigs. **PLoS One**, v. 13, n. 10, p. e0205576, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205576>

BOUWMAN, A. C. Meta-analysis of genome-wide association studies for cattle stature identifies common genes that regulate body size in mammals. **Nature genetics**, v. 50, n. 3, p. 362-367, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41588-018-0056-5>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento Ciência e Tecnologia. Coordenação-Geral de Gestão do Conhecimento. **Diretrizes metodológicas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BUNNING, H.; WALL, E.; CHAGUNDA, M. G. G.; BANOS, G.; SIMM, G. Heterosis in cattle crossbreeding schemes in tropical regions: meta-analysis of effects of breed combination, trait type, and climate on level of heterosis. **Journal of animal science**, v. 97, n. 1, p. 29-34, 2019. <https://doi.org/10.1093/jas/sky406>

CANELLAS, J. M. **Revisão sistemática e metanálise do perfil lipídico da carne de bovinos de corte**. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/139459>

DEMINICIS, R. G. D. S., MENEGHETTI, C., DE OLIVEIRA, E. B., GARCIA JÚNIOR, A. A. P., FARIAS FILHO, R. V., & DEMINICIS, B. B. Systematic review of the use of phytobiotics in broiler nutrition. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.20, n.1, p.098-106, 2021. <https://doi.org/10.5965/223811712012021098>

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 3, 2019. <https://doi.org/10.20344/amp.11923>

FERNANDES, P. C. C., CHAVES, S. D. F., FREITAS, D. R., SILVA, A. V., SILVEIRA FILHO, A., & ALVES, L. W. R. Meta análise quantitativa da produção bibliográfica dos sistemas de integração agropecuários. **Anais...** Workshop integração lavoura-pecuária-floresta em Rondônia, 2010. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1177466>

FERREIRA, E. S., BINOTTI, F. F. D. S., & COSTA, E. Revisão sistemática e metanálise do cultivo de microgreens e uso de suplementação de radiação fotossinteticamente ativa. **Anais...** ENIC, 2021. <https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/download/7702/7444>

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 183-184, 2014. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018>

GUIMARÃES, Y. L. F.; DEBORTOLI, E. C.; SANTOS, J.; GOPINGER, E. Comportamento ingestivo de bovinos em diferentes sistemas de produção—uma revisão sistemática de estudos científicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e4859108705-e4859108705, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8705>

HIGGINS, J. G. S. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version**, v. 5, n. 0, p. 3, 2011.

IQBAL, M., ABDUL, H., MUZAMMIL, H., IMTIAZ, H., TANVEER, A., SAIRA, I., & ANSER, A. Uma Metanálise sobre o Impacto da Adubação Foliar com Micronutrientes na Produtividade e Geração de Receitas de Culturas Forrageiras. **Planta Daninha**, 37, e019189237, 2019. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100046>

KAIĆ, A.; MIOC, B.; KASAP, A.; PATOCNIK, K. Meta-analysis of intramuscular fatty acid composition of Mediterranean lambs. **Archives Animal Breeding**, v. 59, n. 1, p. 1-8, 2016. <https://doi.org/10.5194/aab-59-1-2016>

KHATKAR, M. S.; THOMSON, P. C.; TAMMEN, I.; RAADSMA, H. Quantitative trait loci mapping in dairy cattle: review and meta-analysis. **Genetics Selection Evolution**, v. 36, n. 2, p. 163–190, 2004. <https://doi.org/10.1051/gse:2003057>

LEROY, G. Inbreeding depression in livestock species: review and meta- analysis. **Animal Genetics**, v. 45, n. 5, p. 618-628, 2014. <https://doi.org/10.1111/age.12178>

LOPES, J. S., RORATO, P. R. N., WEBER, T., RODRIGUES, R. D., COMIN, J. G., & DORNELLES, M. D. A. Metanálise para características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Ciência Rural**, v. 38, p. 2278-2284, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000800029>

LOVATTO, P. A.; LEHNEN, C. R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A. D.; HAUSCHILD, L. Metanálise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 285-294, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007001000026>

MARETE, A. G.; GULDBRANDTSEN, B.; LUND, M. S.; FRITZ, S.; SAHANA, G.; BOICHARD, D. A meta-analysis including pre-selected sequence variants associated with seven traits in three French dairy cattle populations. **Frontiers in Genetics**, v. 9, p. 522, 2018. <https://doi.org/10.3389/fgene.2018.00522>

OLIVEIRA, R. L. Z.; OLIVEIRA, M. E.; TRUJILLO, P. A. R.; TRIGOSO, J. A. C.; TECH, A. R. B. Tecnologias para ambiente aviário: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. E39, p. 246-256, 2021. https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Oliveira-46/publication/349175663_Tecnologias_para_ambiente_aviario_uma_revisao_sistemica_da_literatura_Technologies_applied_in_poultry_production_a_systematic_review_of_the_literature/links/6095c0e2a6fdccaebd15e0e9/Tecnologias-para-ambiente-aviario-uma-revisao-sistemica-da-literatura-Technologies-applied-in-poultry-production-a-systematic-review-of-the-literature.pdf

PAUSCH, H.; EMMERLING, R.; GREDLLER-GRANDL, B.; FRIES, R. Meta-analysis of sequence-based association studies across three cattle breeds reveals 25 QTL for fat and protein percentages in milk at nucleotide resolution. **BMC Genomics**, v.18, n. 1, p. 1-11, 2017. <https://doi.org/10.1186/s12864-017-4263-8>

RODRIGUES, C. L.; ZIELGEMANN, P. K. Metanálise: um guia prático. **Rev. HCPA**, v. 30, n. 4, p. 436-447, 2010. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/24862>

RODRIGUES, N. Q., & BINOTTI, F. F. D. S. Revisão sistemática e metanálise de ambientes de

cultivo e regulador de crescimento na produção de microgreens. **Anais...** ENIC, 2021. <https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/download/7807/7549>

RUBIO, Y. L.; GUALDRÓN-DUARTE, J. L.; BATES, R. O.; ERNST, C. W.; NONNEMAN, D.; ROHRER, G. A.; KING, A.; SHACKLERFORD, S. D.; WHEELER, T. L.; CANTET, R. J. C.; STEIBEL, J. P. Meta analysis of genome wide association from genomic prediction models. **Animal Genetics**, v. 47, n. 1, p. 36-48, 2016. <https://doi.org/10.1111/age.12378>

SARGEANT, J. M.; RAJIIC, A.; READ, S.; HOLSSON, A. The process of systematic review and its application in agri-food public-health. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 75, n. 3-4, p. 141-151, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.03.002>

SAUVANT, D.; SCHMIDELY, P.; DAUDIN, J. J.; ST-PIERRE, N. R. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. **Animal**, v. 2, n. 8, p. 1203-1214, 2008. <https://doi.org/10.1017/S1751731108002280>

SOARES, R. A. N.; VARGAS, G.; MUNIZ, M. M.; SOARES, M. A. M.; CÁNOVAS, A.; SCHENKEL, F.; SQUIRES, E. J. Differential gene expression in dairy cows under negative energy balance and ketosis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, v.104, n.1, p. 602-615, 2020. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18883>

SOUZA, N. O. B. **Estudos genômicos para a prolificidade em cabras: uma revisão sistemática**. 2018. 42 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2018. <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5921>

STRASSBURGER, A. H.; CAYE, V. A. H.; COSTELLA, M. F.; DALCANTON, F. Análise da variação da qualidade microbiológica do leite cru refrigerado: uma revisão sistemática de literatura. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 74, n. 1, p. 60-72, 2019. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v74i1.669>

TUPICH, F.L.B.; FANTIN, L.H.; SILVA, A.L.; CANTERI, M.G. Impacto do controle do mofo-branco com fluazinam na produtividade da soja no Sul do Paraná: metanálise. **Summa Phytopathologica**, v.43, n.2, p.145-150, 2017. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/168479>

VAN DEN BERG, I.; BOICHARD, D.; LUND, M. S. Comparing power and precision of within-breed and multibreed genome-wide association studies of production traits using whole-genome sequence data for 5 French and Danish dairy cattle breeds. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 11, p. 8932-8945, 2016. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11073>

ZANATA, A. C., BERNARDI, C., GHISI, N. D. C., MATSUBARA, R., FERNANDES, C., & ANSCHAU, A. Efeito da aplicação de biofertilizante em hortaliças: uma metanálise. **Anais...** Congresso SulBiotec 2018. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstreams/5daecb7f-3b75-4b95-8fb9-bcf686134da5/download>

Correspondência

Bruno Borges Deminiciis

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1663-8298>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/092688999178874>

E-mail: bruno.deminiciis@ufmt.br

Atualmente trabalha no Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. Trabalhou na Secretaria de Comércio Exterior no Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Trabalhou na Universidade Federal do Sul da Bahia, na Universidade Federal da Bahia (UFBA) e na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). É Engenheiro Agrônomo (UESC), Zootecnista (UFRRJ), Especialista em Gestão de Agronegócios (UFRRJ), Mestre em Produção Animal (UFRRJ), Doutor em Produção Vegetal - Fitotecnia: Forragicultura e Pastagens (UENF) – Bolsista CNPq-CAPES e realizou Estágio Pós-Doutoral em Sistemas Agroflorestais (UENF) - Bolsista CAPES - FAPERJ. Tem experiência na área de Estatística Básica e Experimental, Gestão de Agronegócios, Manejo e Conservação de Pastagens e Forragens, Nutrição de Ruminantes, Caprinovinocultura, Produção e Tecnologia de sementes e mudas, Defesa Comercial (comércio exterior), Interesse Público, conhecimentos em áreas como administração pública, contabilidade, auditoria, legislação, gestão da qualidade e processos organizacionais: Doutor em Produção vegetal – UENF. Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop. Avenida Alexandre Ferronato, nº 1200, no bairro Residencial Cidade Jardim. O CEP 78.557-267. Sinop, MT.