

## A RELAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA NUTRIÇÃO DE SUÍNOS: 9 ANOS EM ANÁLISE

Naiara Cristina dos Santos Silveira<sup>1\*</sup>, Idael Matheus Goés Lopes<sup>1</sup>, Celmo Guedes Sant'Ana Filho<sup>2</sup>, Rafaela Jorge Sarsur de Freitas Ribeiro<sup>2</sup>, Ana Luísa Neves Alvarenga Dias<sup>3</sup>, Camila Raineri<sup>3</sup>, Dalton de Oliveira Fontes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte/MG - Brasil - \*Contato: nai.silveira@hotmail.com

<sup>2</sup>Discente do Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte/MG - Brasil

<sup>3</sup>Professor Titular na Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - Uberlândia/MG - Brasil

<sup>4</sup>Professor Titular do Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária (UFMG) - Belo Horizonte/MG - Brasil

### INTRODUÇÃO

A palavra “sustentabilidade” tem apresentado distintos significados ao longo dos últimos anos, todavia podemos dividir e abordar a temática na suinocultura em quatro partes: I) ambiental; II) econômico; III) social; e IV) saúde e bem-estar dos suínos e das pessoas. Na sustentabilidade ambiental a abordagem é sobre a água, energia e o equilíbrio dos nutrientes, enquanto na econômica busca-se o equilíbrio entre as despesas e receitas financeira do sistema. A terceira parte engloba as preocupações da sociedade frente aos processos produtivos enquanto na quarta está presente discussões sobre saúde no contexto saúde única<sup>1</sup>. Com base nessa identificação do termo, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática, como a sustentabilidade tem sido abordada na nutrição de suínos em um periódico a qual o tema central das pesquisas é a nutrição animal.

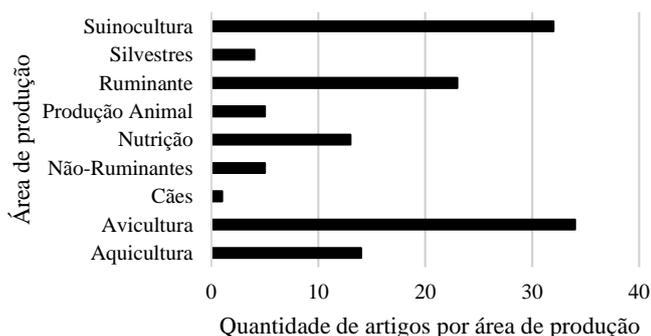
### METODOLOGIA

O periódico utilizado foi o *Animal Nutrition*, devida a sua relevância com a temática nutrição e pela classificação A1 obtida no Qualis 2017-2020<sup>2</sup> para as áreas de Medicina Veterinária, Zootecnia/Recursos Pesqueiros e outras. Inicialmente a palavra-chave “sustainability” foi pesquisada para posteriormente verificar a incidência da temática apenas na suinocultura. Em seguida se realizou uma filtragem separando os trabalhos encontrados em categorias produtivas (aquicultura, avicultura, produção de cães, ruminantes, silvestres e suinocultura). Em casos do artigo não especificar uma produção animal, o mesmo foi categorizado como nutrição animal (quando focava exclusivamente sobre esse tema sem abordar uma ou mais categoria animal) ou produção animal, quando relatava sobre diferentes animais. As análises realizadas para trabalhos sobre suínos foram quantitativas e qualitativas, verificando as quantidades de publicações por: I) ano; II) localidade dos autores; III) se realmente falavam de sustentabilidade; e IV) qual tipo de sustentabilidade foi abordado.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca retornou 131 trabalhos, publicados entre os anos de 2015 a 2023, demonstrando a recente abordagem sobre a sustentabilidade no periódico em questão. Além disso, 62% dos trabalhos foram artigos originais e o restante revisões bibliográficas, sendo as quantidades de trabalhos por temáticas de 14 para aquicultura, 34 para avicultura, 1 para produção de cães, 23 para ruminantes, 4 para silvestres e 32 para suinocultura, conforme Tabela 1. Além destes, 5 artigos abordaram tanto sobre a produção de suínos, quanto a produção de aves, demonstrando que essas categorias são as mais discutidas em questão de sustentabilidade. Ainda, 5 artigos foram categorizados como produção animal e 12 exclusivamente sobre nutrição.

**Tabela 1:** Áreas de produção de trabalhos na busca com a palavra-chave “sustainability” no periódico *Animal Nutrition*. (Fonte Autoral).



Considerando os artigos exclusivamente sobre suinocultura, somado aos que abordavam a nutrição de não-ruminantes e alguns de produção animal,

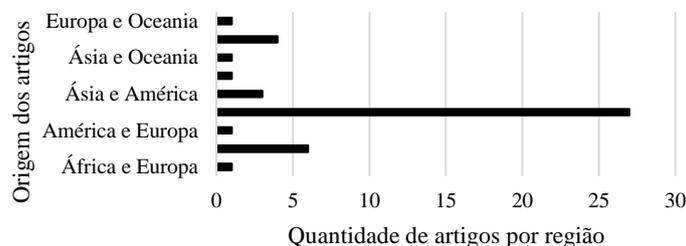
totalizaram 45 trabalhos abordando a temática de sustentabilidade com ênfase na nutrição de suínos. As distribuições anuais entre 2015 a 2023 foram, respectivamente, 4, 1, 3, 4, 0, 3, 10, 16 e 4 artigos, conforme Tabela 2. Desses trabalhos 60% eram pesquisas originais e 40% revisões bibliográficas.

**Tabela 2:** Quantidade de artigos sobre sustentabilidade na nutrição de suínos ao longo dos anos de 2015 a 2023. (Fonte Autoral).



Após a seleção de trabalhos apenas com foco na suinocultura, outra análise foi realizada para averiguar a localidade de origem dos autores, assim como a leitura dos resumos e em determinados casos de todos os artigos para analisar se realmente haviam informações sobre sustentabilidade. Neste sentido, a maior parte dos trabalhos teve origem asiática, principalmente da China, em segundo lugar América e em terceiro Europa. A maior colaboração entre diferentes continentes foi de autores na Ásia e Europa, originando 3 trabalhos, enquanto as demais geraram apenas uma produção científica, conforme Tabela 3.

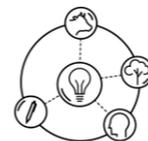
**Tabela 3:** Origem dos autores de trabalhos sobre a nutrição de suínos com foco em sustentabilidade no periódico *Animal Nutrition*. (Fonte Autoral).



Apesar de apenas 34,35% das produções científicas encontradas relacionar a nutrição de suínos com a sustentabilidade, quando o critério foi confirmar se haviam informações relacionando sustentabilidade ambiental, econômica, social e/ou saúde e bem-estar dos suínos e das pessoas, a quantidade diminuiu drasticamente. Boa parte dos trabalhos mencionavam o termo sustentabilidade, mas não traziam referências comprovando resultados relacionando nutrição e sustentabilidade. No caso de artigos originais, existiam referências ou menções de possíveis melhorias da nutrição com a sustentabilidade, desde melhora ambiental, diminuição de custo e ainda, o que normalmente é mencionado, melhorias na saúde animal, todavia não haviam resultados que comprovassem essas melhorias nos resultados apresentados.

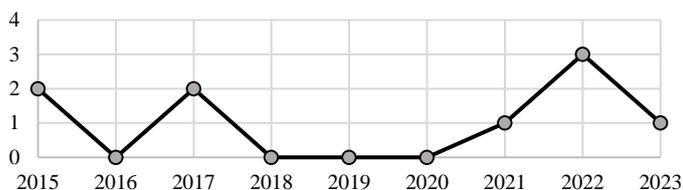
Na separação, se o trabalho relatava ou não fatores acerca da sustentabilidade foi definido que apenas a melhora na saúde do animal não seria considerada uma ação sustentável. Tal escolha foi definida, pois normalmente ao testar um aditivo nutricional se espera alguma melhora nos indicadores produtivos ou na saúde da microbiota, principalmente por esses produtos serem testados visando a substituição frente antibióticos utilizados anteriormente como promotores para o crescimento. Com base nessa informação, 80,43% dos trabalhos não apresentaram resultados correlacionados com a sustentabilidade, totalizando 9 de 45 que realmente trouxeram referências ou resultados para a temática sustentável.

Dos nove trabalhos sobre a relação da nutrição suína com a sustentabilidade, sete relatavam tanta a sustentabilidade ambiental, quanto



a para saúde, enquanto apenas dois relacionou-se apenas aos impactos ambientais. Além disso, a distribuição quantitativa desses trabalhos anualmente foram, 2, 2, 1, 3 e 1, respectivamente para os anos 2015, 2017, 2021, 2022 e 2023, conforme Tabela 4. Ademais, a distribuição continental dos trabalhos foram de 4 na Ásia, 3 na Europa, 1 na América e 1 na Ásia e América, demonstrando que a temática é pertinente na Ásia, mas apresentou mais enfoque na Europa do que na América, que ocupava o segundo lugar nas totalidades de trabalhos da suinocultura.

**Tabela 4:** Distribuição anual dos artigos sobre a sustentabilidade na nutrição suína no periódico *Animal Nutrition*. (Fonte Autoral).



As pautas abordadas nos trabalhos foram as mais diversas, mas focaram principalmente na substituição do uso de antibióticos, pensando tanto no desempenho animal, quanto na pegada ecológica e econômica. Autores abordam sobre a utilização de oligoelementos e a preocupação da sua utilização de forma responsável por apresentar potencial acumulativo no ambiente e no esterco, principalmente pelo fato que o organismo animal contra regula a suplementação excessiva, podendo apresentar metais pesados no esterco<sup>3</sup>. Enquanto demais autores relatam sobre a utilização de zinco e suas doses na dieta, levando em conta as possíveis ações ao meio ambiente, à segurança e bem-estar dos animais e dos consumidores. Esses pesquisadores relatam a utilização de Zn acima do necessário para animais não-ruminantes, além das recomendações da União Europeia sobre as dosagens legais para garantir segurança ambiental e na questão sanitária<sup>4</sup>. Abordagens como a utilização da nutrição de precisão também são utilizadas, vista o impacto econômico de 60 a 75% que a alimentação apresenta no custo produtivo da suinocultura. Por meio dessa tecnologia, os pesquisadores evidenciaram precisão em atender às necessidades nutricionais dos animais com diminuição de excreção de nitrogênio e fósforo no ambiente, além de diminuição do custo por utilizar uma quantidade mais coerente com o que animal precisa diariamente<sup>5</sup>. Adicionalmente, há a preocupação com a nutrição fosfatada para suínos em crescimento, uma vez que a excreção excessiva do fósforo (P) pode representar risco para a qualidade das águas subterrâneas. Além disso, o P está associado nutricionalmente com o cálcio (Ca) pela relação Ca:P, necessitando conhecimento sobre ambos os nutrientes e como diminuir a excreção excessiva do P nos solos<sup>11</sup>.

Uma pesquisa relatando as fontes e níveis de cobre (Cu) sobre suínos em crescimento, os autores evidenciaram que altas inclusões podem prejudicar tanto a saúde do animal, quanto contaminar o ambiente por excreção excessiva de Cu. Com base nisso, os pesquisadores verificaram que a utilização de 20 mg/kg de Cu orgânico pode reduzir a excreção de tal composto. Os autores evidenciaram a melhora na abundância da microflora com Cu orgânico, podendo representar uma alternativa eficaz para substituição da suplementação inorgânica, que não demonstrou diminuição na excreção de Cu<sup>9</sup>.

A literatura ainda apresenta pesquisadores que discutem a combinação de gerenciamento dos nutrientes, da emissão e dos resíduos visando o conceito de fazenda de baixa emissão trabalhando assim tanto a parte da sustentabilidade ambiental, mas também a utilização de energia renovável e melhoria econômica do sistema. Além disso, os autores relatam que a produção moderna exige um manejo nutricional eficiente por meio da redução do consumo da ração, mas também a diminuição de nutrientes que impactam ambientalmente como, por exemplo, o farelo de soja<sup>6</sup>. A utilização de alimentos fermentados em estado pode representar outra alternativa para sustentabilidade nutricional, pois tais alimentos podem aliviar a contradição entre oferta e demanda dos recursos, além de visar segurança na higiene alimentar, promover conservação da energia e reduzir emissões. Tal técnica refere-se à utilização de ração fermentada por meio da utilização de microrganismos naturais ou artificiais que alteram as características nutricionais, digestíveis, palatáveis e a segurança dessa

ração. As culturas utilizadas podem ser bacilos, leveduras, bolores e *Lactobacillus*<sup>10</sup>.

Uma revisão sobre a utilização de probióticos evidenciou que tais componentes podem ser utilizados na substituição dos antibióticos de forma segura para os animais, os consumidores e o ambiente. Essa pode ser uma estratégia para uma cadeia suínica lucrativa e sustentável na visão dos autores, principalmente pela segurança que a utilização de probióticos apresenta<sup>7</sup>. Também, pode ocorrer substituição da utilização do ácido glutâmico para leitões desmamados em vista do custo mais elevado com a proteína. Neste sentido, a redução de proteína bruta na dieta dos leitões com a suplementação de aminoácidos pode ser um método de reduzir o impacto ambiental sobre a emissão de amônia no esterco, causada pela elevada excreção de nitrogênio e outros gases nocivos, sem diminuir o desempenho de crescimento dos animais<sup>8</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão demonstrou que apesar de importante e atual a temática sustentável ainda é pouco explorada no contexto nutricional. Boa parte dos trabalhos evidenciam a importância de tal discussão, mas não relacionam a pesquisa com outras referências do nutriente e seu impacto ambiental ou não realizam pesquisas que comprovem nos seus achados aquilo que já foi publicado em referência principalmente relacionado a sustentabilidade nutricional. Os principais achados nos trabalhos abordados por essa revisão demonstram a importância da substituição dos antibióticos por nutrientes que promovam resultados satisfatórios no desempenho dos animais, mas também que seja sustentáveis e possam ser incluídos nas dietas, preocupando-se também com a questão econômica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VONDEROHE, C.E., et al. Swine production: how sustainable is sustainability? *Animal Frontiers*, 12(6), 7-17, 2022.
2. Plataforma Sucupira. Qualis Periódicos – Classificações de Periódicos Quadriênio 2017–2020. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em 15 Jan 2023.
3. BRUGGER, D.; WINDISCH, W.M. Environmental responsibilities of livestock feeding using trace mineral supplements. *Animal Nutrition*, 1(3), 113-118, 2015.
4. BRUGGER, D.; WINDISCH, W.M. Strategies and challenges to increase the precision in feeding zinc to monogastric livestock. *Animal Nutrition*, 3(2), 103-108, 2017.
5. JIANG, Q. et al. Identification of gut microbes associated with feed efficiency by daily-phase feeding strategy in growing-finishing pigs. *Animal Nutrition*, 12, 42-53, 2023.
6. KAUFMANN, T. Sustainable livestock production: Low emission farm–The innovative combination of nutrient, emission and waste management with special emphasis on Chinese pig production. *Animal Nutrition*, 1(3), 104-112, 2015.
7. LIAO, S.F.; NYACHOTI, M. Using probiotics to improve swine gut health and nutrient utilization. *Animal nutrition*, 3(4), 331-343, 2017.
8. UPADHAYA, S.D. et al. Glutamic acid supplementation recovers the reduced performance of weanling pigs fed reduced crude protein diets. *Animal Nutrition*, 8(1), 249-255, 2022.
9. WEN, Y. et al. Different copper sources and levels affect growth performance, copper content, carcass characteristics, intestinal microorganism and metabolism of finishing pigs. *Animal Nutrition*, 8(1), 321-330, 2022.
10. YANG, L. et al. Advances in research on solid-state fermented feed and its utilization: The pioneer of private customization for intestinal microorganisms. *Animal Nutrition*, 7(4), 905-916, 2021.
11. ZHAI, H. et al. Phosphorus nutrition of growing pigs. *Animal Nutrition*, 9, 127-137, 2022.