

ABORDAGENS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO ÓXIDO DE ZINCO (ZnO) NA DIETA DE LEITÕES

Jean Vitor Bondavalli¹, Vanessa Peripolli¹, Ivan Bianchi¹, Elizabeth Schwegler¹, Fabiana Moreira¹

¹Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Produção Animal (NEPPA),
Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari

Na produção de suínos a fase de creche é uma das mais desafiadoras, pois os leitões passam por vários fatores estressantes atrelados ao desmame, como:

1 Transporte

2 Alta densidade

3 Mistura de lotes

4 Mudança de ambiência e de alimentação

(SANTOS et al., 2021; SANJUÁN, 2023).

Esses fatores **afetam a imunidade dos leitões**, podendo ocasionar **altas taxas de morbidade e mortalidade**, principalmente por **doenças entéricas e respiratórias**.

A **diarreia pós-desmame** é uma das doenças mais comuns e está relacionada à infecção por diferentes patógenos, normalmente associados a **condições de manejo, ambiente, mudança na alimentação, qualidade de água e densidade animal** (SANTOS *et al.*, 2021), o que pode afetar diretamente os índices zootécnicos de uma criação.



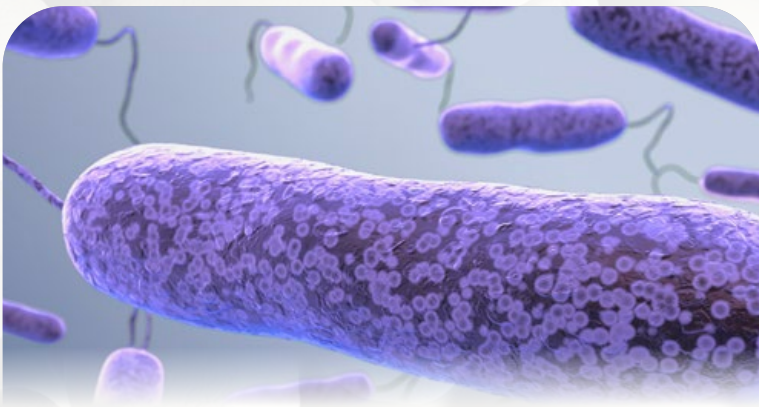
Para o controle das enfermidades que atingem os lotes de suínos, a antibioticoterapia foi muito utilizada com o objetivo de minimizar o efeito da microbiota patogênica, no entanto, o **uso excessivo de antimicrobianos pode ter efeito negativo na saúde humana**, podendo contribuir para a resistência bacteriana aos antibióticos (XU *et al.*, 2021).

Assim, com o **foco na sustentabilidade** do sistema produtivo de suínos, alternativas aos antimicrobianos vem sendo adotadas, tais como estratégias de manejo, ambiência e substitutos (TALKINGTON, *et al.*, 2017).

A suinocultura moderna deve ter como princípio o conceito **“One Health”**, que reconhece a resistência aos antimicrobianos como um problema global e está inter-relacionada entre os três principais domínios: **saúde humana, saúde animal e meio ambiente**.



Com o surgimento das chamadas “superbactérias”, patógenos multirresistentes a fármacos, e o aumento das taxas mundiais de morbidade e mortalidade relacionadas à resistência antimicrobiana, tem se buscado cada vez mais alternativas para diminuir o uso dos antibióticos, além da preocupação do consumidor com a saúde e segurança alimentar (TIEDJE *et al.*, 2019).



Entre as estratégias nutricionais e de manejo mais utilizadas para minimizar perdas e melhorar o desempenho dos leitões no período pós-desmame estão uso de:



Neste cenário, a utilização do Óxido de zinco (ZnO) como aditivo alimentar na fase de creche tem sido questionado devido aos seus efeitos adversos, associado ao desenvolvimento de microrganismos resistentes aos antibióticos e poluição ambiental, de forma semelhante ao uso indiscriminado de antimicrobianos.

Assim, o objetivo desse artigo foi traçar uma abordagem acerca dos benefícios e também alternativas à utilização de ZnO na dieta de leitões em período de creche.

ZnO E SEUS BENEFÍCIOS

O ZnO é um composto mineral inorgânico que começou a ser utilizado na suinocultura na década de 90 de forma terapêutica (2.500 ppm de zinco; 3.000 ppm) a fim de **prevenir a diarreia pós-desmame, associados a infecções por *Escherichia coli*** (MOITA *et al.*, 2021).

O maior desempenho produtivo dos animais suplementados com ZnO se deve à sua atuação em diferentes alvos, explicado por diversos mecanismos de ação:

1

MELHORIA NA SAÚDE INTESTINAL:

o principal mecanismo de ação do ZnO está relacionado ao aumento da absorção de nutrientes pela melhora da morfologia intestinal. Esse suplemento aumenta os níveis das proteínas que atuam na manutenção da integridade e função das junções oclusivas do epitélio intestinal; aumenta as vilosidades intestinais; auxilia na proliferação de enterócitos e reduz a permeabilidade intestinal (BONETTI et al., 2021).

PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES:

o Zn é um íon essencial para a catálise da superóxido dismutase e para a expressão de metalotioneínas, que possuem ação antioxidante por sua capacidade de ligação a metais. **A suplementação dietética de ZnO aumenta as atividades da enzima superóxido dismutase e diminui as concentrações plasmáticas de malondialdeído**

(ZHU et al., 2017).

2

3

MODULAÇÃO DA EXPRESSÃO DE CITOCINAS:

o ZnO reduz a expressão de citocinas pró-inflamatórias e melhora a transcrição de citocinas anti-inflamatórias, além de ser um componente essencial para o funcionamento correto das células e dos processos que fazem parte do sistema imunológico (BONETTI et al., 2021).

AÇÃO ANTIBACTERIANA:

altas doses de ZnO na dieta geram espécies reativas de oxigênio que agem diretamente nas paredes celulares das bactérias, danificando-as. Ainda, o ZnO diminui a adesão e internalização da *E. coli enterotoxigênica*, principal bactéria envolvida na diarreia pós-desmame de leitões (BONETTI et al., 2021).

4

PROBLEMÁTICA DO ZnO

A utilização desse aditivo passou a ser questionada nos últimos tempos, tendo em vista a preocupação com a **contaminação ambiental.**



A biodisponibilidade e absorção de Zn a partir do ZnO é relativamente baixa, sendo boa parte do Zn excretado nas fezes.



Assim como outros metais pesados, o **Zn se acumula no solo e pode causar a poluição ambiental**, contaminando águas subterrâneas e superficiais (MOITA, 2021; BONETTI et al., 2021).

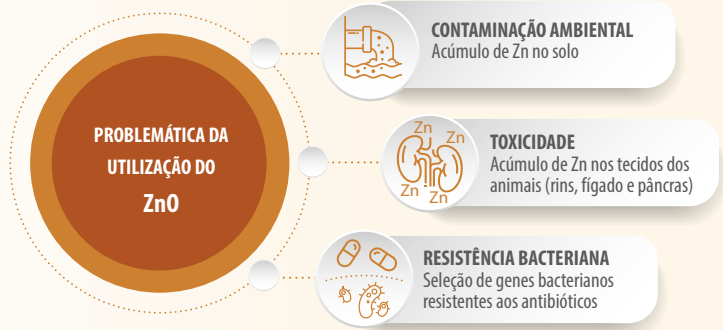
Além da preocupação ambiental, a utilização do **ZnO pode causar toxicidade em leitões devido ao acúmulo excessivo de Zn nos tecidos, como rins, fígado e pâncreas** (BURROUGH et al., 2019; BONETTI et al., 2021).

Diversos estudos mostram que a suplementação farmacológica com o ZnO em leitões também pode contribuir com desenvolvimento de microorganismos resistentes à antibióticos (JOHANNIS et al., 2019).



Desde 2016, a **União Europeia** está em processo de redução da utilização de ZnO e, **em 2022, entrou em vigência a tolerância para o máximo de 150 ppm** (EUROPEAN MEDICINES AGENCY, 2016).

A **China** e o **Canadá** também diminuíram a inclusão do produto na alimentação de suínos, sendo **o limite de 1600 e 350 ppm, respectivamente** (MOITA, 2021).





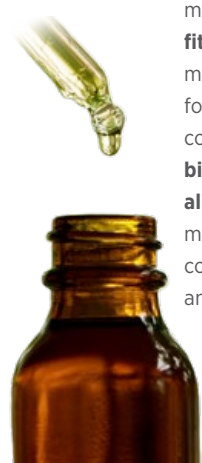
ALTERNATIVAS AO ZnO

A transformação do pó de ZnO convencional em **partículas porosas ou nanopartículas está sendo utilizada em substituição ao ZnO**, pois além de atuarem positivamente no organismo, **augmentam a absorção do componente**, diminuindo os efeitos prejudiciais pelas excreções no meio ambiente (PEI *et al.*, 2018; UPADHAYA *et al.*, 2018).

Os resultados dessas duas alterações nas partículas de ZnO promove:

- ▶ **Aumento no desempenho**
- ▶ **Redução da incidência de diarreia**
- ▶ **Modulação do estado imunológico e**
- ▶ **Melhoria da microbiota intestinal**

O nano-ZnO também possui maior capacidade antioxidante, devido ao aumento nos níveis séricos de Superóxido Dismutase e a diminuição na concentração de Malondialdeído (SUN *et al.*, 2019).

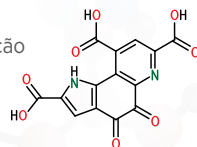


Outra alternativa que tem se mostrado eficaz é um **produto fitogênico natural** com plantas mediterrâneas especialmente formulada para leitões, tendo como **principais ingredientes bioativos polifenóis de oliva, alicina, apigenina e anetol**, mostrou minimizar os desafios comumente enfrentados pelos animais, logo após o desmame.



Essa formulação natural modulou a composição da microbiota de maneira positiva, aumentou os níveis do subgrupo *Clostridium leptum*, enquanto reduziu os subgrupos de *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens* (PAPADOMICHELAKIS *et al.*, 2023).

A **Pirroloquinolina quinona (PQQ)**, uma coenzima da oxidoreductase, vem sendo muito estudada como **alternativa aos antibióticos e ZnO nas rações**, pois sua inclusão em dietas mostrou maior crescimento e eficiência alimentar e diminuição da ocorrência de diarreia em leitões desmamados.



A PQQ melhora a morfologia intestinal, reduz o nível de citocinas pró-inflamatórias (IL-2, IL-1β e IFN-γ), aumenta a expressão de proteínas das junções estreitas da mucosa (ZO-1 e ocludina) e aumenta o status antioxidante (aumenta as atividades das enzimas Superóxido Dismutase, Glutathionas Peroxidases e Catalase) (MING *et al.*, 2021).

Probióticos, prebióticos e simbióticos atuam como alternativos potenciais à utilização do ZnO, mantendo o equilíbrio entre os microorganismos no trato intestinal promovendo, assim, o melhor desempenho do animal durante o crescimento.





Eles possuem a **capacidade de modular a microbiota pela exclusão competitiva com patógenos por locais de adesão e por substratos, reduzir o pH luminal, produzir substâncias com propriedades bactericidas ou bacteriostáticas, melhorar a digestibilidade de nutrientes, a produção de enzimas e vitaminas, e consequentemente a saúde intestinal** (BONETTI *et al.*, 2021; DANG *et al.*, 2023).



As algas marinhas já são consideradas como suplementos dietéticos naturais que **possuem substâncias biologicamente ativas, incluindo vitaminas, micro, macromelementos e proteínas com atividade antioxidante, responsável por eliminar o excesso de radicais livres e prevenir infecções em animais.**

Além disso, **as algas marinhas** funcionam como **fonte de extratos antibacterianos e prebióticos, diminuindo a carga de patógenos e aumentando o número de microrganismos considerados benéficos** (VERNARDOU *et al.*, 2023).

O **ZnO** representa um dos principais aditivos adicionados na dieta de leitões desmamados para controlar a infecção e os sinais clínicos causados pela diarreia pós-desmame, porém **sua utilização ameaça a manutenção da saúde única por causar poluição ambiental e contribuir com a disseminação da resistência bacteriana.**

Por isso, **inúmeras alternativas ao uso de ZnO estão sendo testadas**, no entanto ainda existe a dificuldade em encontrar um substituto eficaz único que possua ação multifatorial e tão econômico quanto esse aditivo. Dessa forma, **acredita-se que a alternativa inovadora exigirá a combinação de várias estratégias, não só pela inclusão de aditivos alimentares, como abordado nesse artigo, mas também uma associação com estratégias de manejo, ambiência, nutrição, biossegurança e bem-estar animal.**

Abordagens sobre a utilização do óxido de Zinco (ZnO) na dieta de leitões

BAIXAR EM PDF

