

## INFORME TÉCNICO COMERCIAL

### IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE MINERAIS ORGÂNICOS EM ANIMAIS DE ALTA PERFORMANCE Verônica Lisboa Santos, Juliana Bueno da Silva, Fabiana Goulin Luiggi, Carlos Ronchi

Os animais de produção necessitam receber suplementação mineral de modo a atender suas necessidades de macro e micro minerais. A forma química dos minerais é um fator importante para sua absorção e aproveitamento nas diferentes rotas metabólicas que compõe o organismo. Estes podem ser fornecidos sob a forma de sais inorgânicos, como sulfatos e óxidos, ou orgânicos. Os minerais orgânicos são apresentados como elementos de maior biodisponibilidade relativa quando comparados a fontes inorgânicas, ou seja, possibilitam maior absorção e são melhor utilizados pelos animais. A absorção do mineral orgânico no trato intestinal não sofre o processo de competição iônica, normalmente determinada pela presença de maior concentração de íons minerais.

Os microminerais, também denominados minerais traço, em virtude de sua pequena inclusão nas dietas, atuam como componentes de estruturas proteicas ou como co-fatores, auxiliando na alteração ou modulação alostérica da estrutura terciária de enzimas, tornando-as ativas ou inativas (Borges, C. A. 2010). Há muitos anos, os nutricionistas têm utilizado minerais na forma inorgânica (ex.: sulfato de zinco, selenito de sódio, sulfato de cobre, etc.) buscando atender às exigências minerais dos animais (Araujo et al, 2008). Ao alcançarem o trato gastrointestinal, os minerais devem ser inicialmente solubilizados para liberarem íons e serem absorvidos. No entanto, estando na forma iônica parte dos minerais podem se complexar com outros componentes da dieta, como por exemplo o ácido fólico, dificultando sua absorção, ou ser completamente complexado, tornando-se indisponíveis aos animais.

Outro importante fator deve ser considerado: antes que um íon metálico possa ser absorvido, ele não deve estar envolvido com a hidroxipolimerização, atravessar as barreiras e chegar ao enterócito. Os metais ingeridos podem ser subdivididos em duas categorias gerais: aqueles solúveis em uma ampla variação de pH no trato gastrintestinal, ex. sódio, cálcio e magnésio e aqueles susceptíveis a reação de hidroxipolimerização, como o alumínio, o manganês, o zinco, o cobre e o ferro. Eles são prontamente solúveis em ácido (ex. no estômago de monogástricos), mas em condições de alcalinização no intestino delgado, as moléculas de água as quais eles estão ligados perdem rapidamente seus prótons para formar compostos hidroximetálicos. Conforme a solução acidifica e se aproxima do pH neutro, outros prótons são liberados pelas moléculas de água coordenadas ao redor do metal numa tentativa de manter o equilíbrio. Isto pode levar a uma ampla

polimerização dos hidróxi-metais e, por fim, precipitação, tornando o metal não disponível para a absorção.

Power (2006) explica que os minerais traços participam em várias funções bioquímicas no organismo, de forma que várias tentativas têm sido feitas para torná-los mais biodisponíveis, ao protegê-lo das condições do trato gastrointestinal. Um bom ligante deve impedir ou interferir com a hidroxipolimerização e talvez competir com a mucina para permanecer ligado ao metal. Ele não pode, por outro lado, se ligar tão forte de forma a impedir sua absorção e atuação metabólica. Aminoácidos e pequenos peptídeos estão entre os ligantes que melhor protegem os metais de transição no trato digestivo.

Tendo em vista estas alterações negativas, alguns nutricionistas utilizam níveis mais elevados de minerais, grande parte das vezes baseados em seu próprio conhecimento prático. Isto pode funcionar, mas há grande possibilidade de ocorrer uma interação negativa na absorção de minerais, bem como aumentar os níveis excretados dos mesmos (Leeson, 2008), com conseqüente impacto negativo ao meio ambiente. Atualmente, observa-se um maior interesse no fornecimento de minerais orgânicos ou fontes quelatadas de minerais traço. Os minerais orgânicos proporcionam maior índice de absorção e rapidez da mesma e seu transporte é facilitado. Partindo da hipótese de que são mais facilmente absorvidos e retidos no organismo, os minerais orgânicos podem ser adicionados a uma concentração muito mais baixa na dieta do que minerais inorgânicos, sem qualquer efeito negativo sobre o desempenho produtivo, e podem, potencialmente, reduzir a excreção de minerais (Nollet et al., 2007).

As diferentes ações exercidas pelos minerais no organismo dependem primeiramente de sua absorção no intestino e da sua distribuição nos diferentes tecidos do organismo animal. Não basta, simplesmente fornecê-los nas dietas, mas oferecer minerais em quantidade e qualidade que atendam às necessidades nutricionais das diferentes espécies. Cuidando para que não haja excessos ou deficiências, ambas condições muito prejudiciais em vários pontos.

Frente ao exposto, a **Yes**, disponibiliza sua linha de minerais orgânicos, resultantes da quelação de sais solúveis com aminoácidos (mineral aminoácido quelatado) e proteínas parcialmente hidrolisadas (mineral proteinato). A empresa, dispõe em seu portfólio os minerais Cálcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Ferro, Magnésio, Manganês, Selênio e Zinco. Com maior biodisponibilidade que os minerais inorgânicos, os **YES-MINERALS®** usam as vias de absorção dos aminoácidos e não interagem com íons metálicos livres, alcançando maiores concentrações nos tecidos.

Testes realizados a campo e em Universidades referências na nutrição animal, atestam sobre a eficácia na utilização dos minerais orgânicos **Yes**.

## Pesquisas

### ZINCO ORGÂNICO NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO E A QUALIDADE DE PATAS

**Local: granja no estado do Paraná, Brasil.**

#### Material e métodos:

Com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação de Zinco orgânico sobre o desempenho produtivo e a qualidade de patas de frangos de corte foram utilizados dois lotes de frangos de corte, sendo: Lote 1 - 599.688 aves recebendo dieta controle (sem suplementação do mineral orgânico) e Lote 2 - 962.740 aves suplementadas com 400g/ton de Zinco orgânico em todas as fases de produção.

#### Resultados e Conclusão:

As aves suplementadas com Zinco orgânico apresentaram resultados de desempenho produtivo superiores, conforme pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 Média do desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com dieta com ou sem a inclusão de Zinco orgânico

	PMF <sup>1</sup> (kg)	GPD <sup>2</sup> (g)	CA <sup>3</sup>	IEP <sup>4</sup>
Controle	2,413	51,947	1,965	252,663
Teste	2,474	53,941	1,945	264,356

<sup>1</sup>Peso médio final; <sup>2</sup> Ganho de peso diário; <sup>3</sup>conversão alimentar; <sup>4</sup>índice de eficiência produtiva

Da mesma forma, o grupo de aves que recebeu Zinco orgânico na alimentação, apresentou proporção de 60% de patas do tipo A (objetivo da indústria) contra 20% do controle, conforme pode ser observado na figura 1. O ganho financeiro líquido adicional foi de 8,91% em relação ao controle (em toneladas de patas).

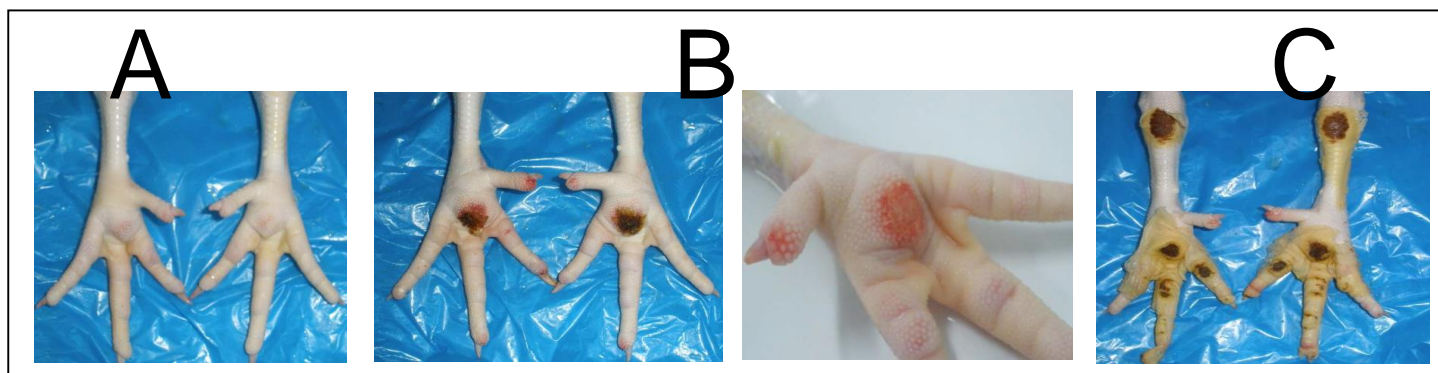


Figura 1. Escore de qualidade de patas de frangos de corte recebendo dietas com e sem a suplementação de Zinco orgânico.

A suplementação com Zinco orgânico propiciou melhores índices de desempenho produtivo e melhor qualidade de pata aos frangos de corte.

## FERRO ORGÂNICO NA DIETA DE LEITÕES DURANTE O PERÍODO DE CRECHE

**Local: Unidade Produtora de Leitões no estado do Paraná, Brasil.**

**Materiais e métodos:** Com a finalidade de avaliar o efeito da inclusão de Ferro orgânico no desempenho produtivo de leitões na fase de creche, foram utilizadas 64 matrizes (a partir do último terço de gestação) e seus respectivos leitões (até a saída da creche, com 63 dias de idade), distribuídas em dois tratamentos, sendo:

T1: Matriz: ração com ferro inorgânico; Leitegada: ração com ferro inorgânico + ferro dextrano injetável;

T2: Matriz com ferro inorgânico + Fe orgânico (1kg/tonelada); Leitegada: ração com ferro inorgânico + ferro dextrano injetável + Fe orgânico (1kg/tonelada).

## Resultados e conclusão

Os resultados de desempenho produtivo estão dispostos na tabela 2.

Tabela 1 Média do desempenho produtivo de leitões, alimentados com e sem a suplementação de Fe orgânico até 63 dias de idade

Tratamentos	Peso desmame (kg)	PMF <sup>1</sup> (kg)	GP <sup>2</sup> total (kg)	GPD <sup>3</sup> (kg)
Controle	6,19	20,82	14,63	0,36
Fe orgânico	6,59	22,31	15,72	0,40

<sup>1</sup>Peso médio final; <sup>2</sup>Ganho de peso; <sup>3</sup>Ganho de peso diário

A suplementação com Fe orgânico proporcionou melhores índices de desempenho produtivo à leitegada, quando em comparação aos animais sem suplementação.

# EFEITO DA INCLUSÃO DE COBRE, MANGANÊS E ZINCO ORGÂNICOS NA DIETA DE POEDEIRA SOBRE A EXCREÇÃO MINERAL, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS\*

Pesquisador: Pro. Dr. Evandro de Abreu Fernandes

Local: Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia – Minas Gerais

\*Pesquisa publicada no periódico *Brazilian Journal of Poultry Science*, disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-635X2015001000087](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2015001000087)

**Materiais e métodos:** Com a finalidade de avaliar o efeito da inclusão dos minerais orgânicos Cobre, Manganês e Zinco sobre a produção, qualidade dos ovos e excreção de minerais na dieta de poedeiras em segundo ciclo de postura, foram utilizadas 250 aves, com 100 semanas de idade, distribuídas em cinco tratamentos, dispostos na tabela 5.

Tabela 1. Tratamentos experimentais

	Minerais Inorgânicos		Minerais Orgânicos		
	100% - T1	100% -T2	90% - T3	80% - T4	70% - T5
Cobre (mg/kg)	9	9	8,1	7,2	6,3
Manganês (mg/kg)	60	60	54	48	42
Zinco (mg/kg)	60	60	54	48	42

## Resultados e Conclusão:

Os resultados de excreção de minerais, produção e qualidade de ovos estão descritos na tabela 2.

Tabela 12 Tabela 2 Excreção (mg/kg) de cobre, manganês e zinco, massa dos ovos (grama de ovo/ave/dia) e gravidade específica de ovos de poedeiras em segundo ciclo de produção suplementadas com fonte orgânica de minerais traço na dieta

Tratamentos	Excreção de minerais traço			Produção e qualidade de ovos	
	Cobre	Manganês	Zinco	Massa de Ovos	Gravidade Específica
MI <sup>1</sup> 100%	20.6033	254.7825	874.0275	57.5220	1082.5322
MO <sup>2</sup> 100%	16.4075*	189.5050*	672.6675	60.8320	1083.8908
MO 90%	16.6500*	163.7250*	579.5125*	61.6471	1083.9302
MO 80%	13.2825*	136.1600*	572.6400*	58.0202	1083.4908
MO 70%	13.3250*	129.9850*	489.2275*	61.7211	1081.5640
CV (%)	18.6101	28.0712	20.0101	9.2915	0.1421
P	<0.0001	<0.0001	0.0084	0.7568	0.1679
Regressão	Linear <sup>1</sup>	Linear <sup>2</sup>	Linear <sup>3</sup>	0.7825	0.1114

<sup>1</sup> Minerais inorgânicos; <sup>2</sup>Minerais orgânicos Médias seguidas por \* na mesma coluna diferem do tratamento controle

<sup>1</sup>Y = 4.1935 + 0.12615x (R<sup>2</sup> = 0.7628)

<sup>2</sup>Y = -20.5695 + 2.06395x (R<sup>2</sup> = 0.9451)

<sup>3</sup>Y = 104.89825 + 5.57193x (R<sup>2</sup> = 0.92)

A substituição total de minerais inorgânicos por minerais de fonte orgânica na dieta de poedeiras mostrou-se eficiente para reduzir a excreção dos oligoelementos avaliados sem comprometer a produção e a qualidade da casca de ovos.

## CÁLCIO ORGÂNICO SOBRE A QUALIDADE INTERNA DOS OVOS DE POEDEIRAS

**Local:** Granja produtora de ovos, São Paulo, Brasil.

**Materiais e Métodos:** Com objetivo de avaliar a qualidade interna dos ovos de poedeiras, foram utilizados dois lotes com 27.000 poedeiras cada. A avaliação teve duração de 10 semanas (73 a 83 semanas de idade das aves). O lote 1 recebeu dieta basal, sem a suplementação do mineral orgânico e o lote 2 recebeu dieta basal com a suplementação de Cálcio orgânico (1kg/ton).

### Resultados e Conclusão:

Os resultados da qualidade dos ovos encontram-se dispostos na tabela 7.

Tabela 2. Média da qualidade dos ovos de poedeiras alimentadas com e sem a inclusão de Cálcio orgânico na dieta

	CONTROLE	CÁLCIO ORGÂNICO
Peso do Ovo (g)	62,58	62,68
Unidade <i>Haugh</i>	89,25	90,75
Altura de Albúmen (mm)	8,08	8,48
Espessura de Casca (mm)	0,41	0,45
Resistência de Casca (Str)	3,12	3,34
Coloração da Gema	6,99	7,09

Aves que consumiram Cálcio orgânico na dieta produziram ovos mais pesados, com maior índice de unidade *Haugh* (indicativo da qualidade interna de ovos), e maior altura de albúmen, coloração de gema, espessura e resistência de casca, sugerindo que o cálcio, na forma orgânica, apresentou maior biodisponibilidade para a absorção e conseqüente aproveitamento das aves.

### PATENTE VERDE:

Afirmando seu constante comprometimento com inovação, biotecnologia, respeito ao meio ambiente e sustentabilidade, em 2018 a Yes recebeu do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) o selo de **Patente Verde** na produção da nova geração dos Minerais

Quelatados (denominada G2). Com a introdução de uma nova tecnologia de micro-particulação da matéria prima (no caso proteína de soja, utilizada para produção dos minerais quelatados Yes), houve uma redução na geração de resíduos à menos de 1% da matéria seca utilizada para o processo. E com este processo de micro-particulação o produto final ganhou alguns benefícios importantes como, aumento do Índice de Quelatação e da Força de Quelatação. Isso tudo se reflete em maior biodisponibilidade para os animais que consomem este mineral orgânico melhorando seu desempenho como todo.

**A Yes tornou-se a única empresa do mundo produtora de minerais orgânicos que possui o selo de Patente Verde.**

### **Bibliografia Consultada**

Araújo, A. de J., M. Silva, J. H. V.; Amâncio, A. L. A., Lima, C. B. Oliveira, E. R. A. Fontes de minerais para poedeiras. Acta Veterinaria Brasilica, v.2, n.3, p.53-60, 2008.

Borges, C. A. Uso de minerais orgânicos na avicultura. 2010 Disponível em: <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/minerais-organicos-avicultura-t36910.htm>

Leeson, S. Trace minerals in poultry nutrition-2. Copper and zinc – the next pollution frontier. World Poultry (3): 14-16. 2008.

Nollet, L.; Van Der Klis, J.D.; Lesing, M. et al. The effect of replacing inorganic with organic trace minerals in broiler diets on productive performance and mineral excretion. J. Appl. Poult. Res., v.16, p.592-597, 2007.

Power, R. 2006. Organic mineral absorption: molecular mimicry or modified mobility? In: Recent Advances in Pet Nutrition. Nottingham University Press. Ed. by Laue, D. K. and L. A. Tucker. Nottingham