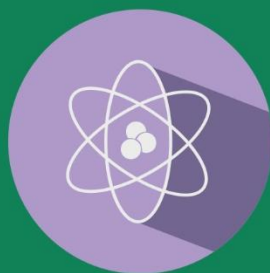
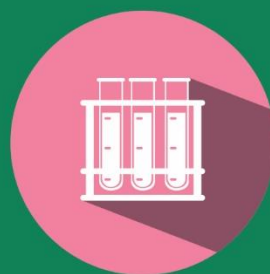


# 16 Jinc

## Anais da 16<sup>a</sup> Jornada de Iniciação Científica JINC



*Fundação Universidade do Contestado*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Anais da 16<sup>a</sup> Jornada de Iniciação Científica (JINC)**

*Fundação Universidade do Contestado  
Embrapa Suínos e Aves  
Concórdia, SC  
2022*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**

BR 153, Km 110  
Caixa Postal 321  
CEP 89.715-899 - Concórdia, SC  
Fone: (49) 3441 0400  
Fax: (49) 3441 0497  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Fundação Universidade do Contestado - UnC**

Rua Victor Sopelsa, 3.000  
Bairro Salete - Caixa Postal 211  
CEP 89.700-970 - Concórdia, SC  
Fone: (49) 3441-1000  
Fax: (49) 3441-1020  
reitoria@unc.br  
www.unc.br

**Unidade responsável pela edição**

Embrapa Suínos e Aves e Fundação  
Universidade do Contestado - UnC

**Instituição responsável pelo conteúdo**

Fundação Universidade do Contestado - UnC

Coordenação editorial: *Tânia Maria Biavatti Celant*  
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*  
Normalização bibliográfica: *Claudia Antunes Arrieche*  
Criação da logomarca: *Marina Schmidt*  
Arte da capa: *Vivian Fracasso*  
Imagem da capa: Vecteezy

**Nota**

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles contidas não representam, necessariamente, a visão da Embrapa Suínos e Aves. A revisão ortográfica e gramatical dos artigos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

**1ª edição**

Publicação digitalizada (2022)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Suínos e Aves

---

Jornada de Iniciação Científica ( 16. : 2022 : Concórdia, SC).

Anais da 16ª Jornada de Iniciação Científica (JINC), Concórdia,  
19 de outubro de 2022. – Concórdia, SC : Fundação Universidade  
do Contestado : Embrapa Suínos e Aves, 2022.

142 p.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

ISBN 978-65-88712-83-2

1. Produção Animal. 2. Suíno. 3. Ave. I. Embrapa Suínos e Aves.  
II. Fundação Universidade do Contestado (UnC).

CDD 636

## PREDIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE Cu E Zn VIA DEPOSIÇÃO DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS EM SOLO AGRICULTÁVEL

**Fernanda Pereira<sup>1</sup>, Daiane Mignoni<sup>2</sup>, Gian Seganfredo<sup>3</sup>, Estela Nunes<sup>4</sup> e Cláudio Miranda<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Instituto Federal Catarinense, Campus Concórdia, estagiário na Embrapa Suínos e Aves, Bolsista CNPQ/PIBIC, fernandaxvii@gmail.com

<sup>2</sup>Dra em Biotecnologia pela Universidade Federal do ABC- UFABC

<sup>3</sup>MSc em Produção e Sanidade Animal-Instituto Catarinense de Sanidade Agropecuária

<sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Suínos e Aves

**Palavras-chave:** adubação orgânica, elementos-traço, potencial poluidor.

### INTRODUÇÃO

A expansão da atividade suinícola industrial na região Oeste de Santa Catarina implica no aumento da quantidade de dejetos produzidos em uma mesma região geográfica. O manejo do dejetos em solo, como agente de adubação em lavouras e pastagens, continua sendo o principal destino desse resíduo. Os animais eliminam através das fezes cerca de 40 a 60% do nitrogênio, 50 a 80% do cálcio e fósforo, e 70 a 95% dos micronutrientes presentes nas rações. O cobre (Cu) quando utilizado em rações em níveis acima da exigência nutricional possui ação antimicrobiana e promotora do crescimento [1]. O zinco (Zn) atua como antibiótico [2] e, quando em níveis elevados provoca danos a biota do solo e queda de produtividade das culturas. O cromo (Cr), tem se mostrado capaz de melhorar a cor da carne, diminuir o percentual de gordura e aumentar a massa muscular [3; 4]. Existem várias rotas possíveis da transferência desses elementos do solo para humanos e, a cadeia alimentar é considerada a principal fonte [5]. Este trabalho teve como principal objetivo estabelecer, em termos quantitativos, a carga de três nutrientes/contaminantes depositados nas áreas de lavoura de milho e pastagem na microbacia hidrográfica do Lajeado São Francisco (MBHLSF) de Presidente Castello Branco, bem como discutir o enquadramento legal do DLS quanto aos parâmetros composicionais de Cu, Cr e Zn.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Microbacia Hidrográfica do Lajeado São Francisco (MBHLSF), em Presidente Castello Branco, SC. Foram selecionadas 10 propriedades com existência prévia de análise de solo ( $P = 0-10$  cm) das áreas de cultivo de milho e pastagem, com áreas (total ou parcial) dentro da MBHLSF e realização de adubação com dejetos líquidos de suíno (DLS). As informações do manejo dos dejetos foram obtidas por entrevista direta com 9 dos 10 agricultores selecionados (visto que um deles não foi localizado, com consequente exclusão). Para a predição utilizou-se os valores médios de Cu, Cr e Zn descritos por [6] em DLS de unidades de terminação de suínos localizadas na mesma região de estudo. Os valores obtidos pela predição e análises do solo foram avaliados quanto aos valores máximos permitidos (VMP) desses elementos no solo, analisando os limites críticos ambientais e o potencial poluidor da aplicação do DLS com fim comparativo aos dados das legislações vigentes.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ração é a principal fonte de Cu e Zn presente nos dejetos suínos. A exigência nutricional de Cu pelos suínos é de 5 a 10 mg/kg, no entanto, a inclusão de 75 a 250 mg/kg de Cu na dieta melhora o consumo de ração e a eficiência alimentar [7]. Apenas uma pequena parte é absorvida no metabolismo do animal, sendo a maior quantidade liberada nos dejetos, os quais sofrerão deposição em adubação orgânica [8]. Em sistemas de produção industrial de suínos são gerados dejetos na forma líquida ou semilíquida, isso se dá em função da presença de urina, do processo de limpeza das instalações e dos bebedouros provenientes das mesmas [9]. Cabe salientar que os teores dos elementos traço foram encontrados em dejetos com baixo teor de sólidos totais, ou seja 3,47% de massa seca. A Tabela 1, apresenta as concentrações preditas dos elementos-traço depositados em solo, bem como a análise de solo na camada 0-10 cm dessas mesmas áreas. Nos talhões de milho os valores do solo foram superiores aos valores de deposição preditos, tanto para o Zn (16 x) quanto para o Cu (5 x). O mesmo ocorreu na pastagem, com um valor 21 vezes maior para o Zn e, 7 vezes para o Cu. Tanto os valores preditos de aplicação quanto aos das análises de solo, encontram-se abaixo do valor de referência de qualidade para solos Catarinenses (Cu=93,8 e Zn= 55,6 mg.kg<sup>-1</sup>) com teor de argila inferiores a 59% [10]. Já, as concentrações de Cr não foram significativas para estabelecer uma comparação entre deposição e concentração no solo.

Para os parâmetros constantes na tabela 2, é possível inferir que o DLS investigado se enquadra em biossólidos de classe I. Porém, especial atenção deve ser dada ao Cu, visto que sua concentração equivaleu a do VMP, ou seja, 1504 mg.Kg<sup>-1</sup>. Segundo a resolução CONAMA 498/2020 [11], é permitido aplicar até 75 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de Cu e até 140 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de Zn em um biossólido de classe II. Porém, existe uma regra para deposição, somente poderá ser aplicado em solo se a taxa anual e carga máxima acumulada não exceder os limites determinados para classe II. É importante considerar que o DLS em questão apresenta enquadramento em resíduo classe I e que as taxas de aplicação (anual) foram inferiores em aproximadamente 8 x para Cu e, 30 x para Zn.

No caso de Santa Catarina, quanto a presença de substâncias químicas no solo, há que se considerar ainda o valor de prevenção, que para Cu é de 60 mg.Kg<sup>-1</sup>, o que representa uma distribuição de 72 kg.ha<sup>-1</sup>.

No entanto, há que se considerar que os valores de referência de qualidade para Cu e Zn são de 93,84 e 78,1 mg.kg<sup>-1</sup> de peso seco para solos Catarinenses (IMA, 2021), o que representa uma distribuição de 72 kg/ha<sup>-1</sup>.

### CONCLUSÕES

Os valores de Zn e Cu para as áreas estudadas apresentaram índices inferiores aos valores de referência de qualidade para solos catarinenses com teor de argila <59%. Os níveis encontrados de Cr, Cu e Zn encontram-se dentro dos limites da legislação para biossólidos. O elemento Cu apresentou concentração equivalente ao VMP para biossólidos de classe I, demonstrando ser um importante indicador químico de monitoramento da saúde ambiental de solos adubados com DLS.

### REFERÊNCIAS

1. LAFIOLIOLA, M.C. O uso de cobre e antibiótico como promotores de crescimento em rações para frango de corte. Dissertação de mestrado- **ESALQ Piracicaba**, 2000, 78 p.
2. ARANTES, V.M., et al. Níveis de zinco na dieta de leitões recém-desmamados: Desempenho, incidência de diarreia, isolamento de *E.coli* e análise econômica. B. **Indústria Animal, Nova Odessa**, v.62, n.3:189-201, 2005.
3. LI et al. Effects of dietary chromium methionine on growth performance, carcass composition, meat colour and expression of the colour-related gene myoglobin of growing-finishing pigs. **Asian Australas-Journal of Animal Science**, V.26, N. 7:1021-1029, 2013. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2013.13012>.
4. JÚNIOR et al. Dietary supplementation of chromium for finishing pigs. *Ciência Rural*, V.51:6, 1-10 pp, 2021. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200554>
5. KABATA-PENDIAS, A. & MUKHERJEE, A.B. Trace elements from soil to human. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007, 550 p.
6. SEEMANN, L. Avaliação de Rota Tecnológica de Dejetos Suínos Líquidos em Escala Real. Relatório Final e Estágio Obrigatório; 2021, Embrapa Suínos e Aves, 42 p.
7. ESPINOSA, C.D. and STEIN, H.H. Digestibility and metabolism of copper in diets for pigs and influence of dietary copper on growth performance, intestinal health, and overall immune status: a review. **Journal of Animal Science and Biotechnology** (2021) 12:13. <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00533-3>
8. JENSEN, A. The environmental impact due to the use of cu and zn in the pig industry. **Master Thesis**, 2015. PPG in Chemical Engineering, Aalborg University, 168 p.
9. MIRANDA, C.R. DE et al. **Caracterização Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Lajeado São Franciso, Presidente Castello Branco (SC)**, 2021.
10. IMA/SC Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. PORTARIA No 45/2021. Orientadores para qualidade dos solo e águas subterrâneas de Santa Catarina, 24 mar. 2021. Disponível em: <https://doe.sea.sc.gov.br/index.php/download/24-03-2021-n-21485/>
11. CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 498, 19 de agosto de 2020. Acesso em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-498-de-19-de-agosto-de-2020-273467970>.

**Tabela 1:** Concentração predita de elementos traço aplicados via DLS e das análises do solo dos talhões de milho e pastagem

ID Produtor	DLS m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	Deposição em solo			Solo camada 0-10 cm	
		Zn	Cu	Cr	Zn	Cu
mg Kg <sup>-1</sup>						
<b>Milho</b>						
P1	20,63	0,43	0,90	0,013	31,52	11,17
P2	90,00	1,91	3,91	0,059	40,28	21,11
P3	114,30	2,43	5,00	0,074	21,68	11,04
P4	40,00	0,85	1,73	0,026	25,32	20,47
P5	80,00	1,70	3,50	0,052	26,07	19,63
P6	33,60	0,71	1,45	0,021	30,04	25,37
P7	112,00	2,40	4,90	0,073	16,48	16,18
P8	44,50	0,94	1,93	0,029	29,40	26,52
P9	180,00	3,83	7,82	0,117	-	-
<b>Média</b>	<b>79,45</b>	<b>1,70</b>	<b>3,46</b>	<b>0,052</b>	<b>27,60</b>	<b>18,94</b>
<b>Pastagem</b>						
P1	76,50	1,62	3,32	0,049	50,52	16,80
P2	63,60	1,35	2,80	0,041	59,17	27,16
P3	40,00	0,85	1,73	0,026	-	-
P4	21,30	0,45	0,92	0,013	22,41	16,83
P5	50,30	1,07	2,18	0,032	12,14	18,64
P6	120,00	2,55	5,21	0,078	35,57	31,23
P7	150,00	3,20	6,51	0,098	12,06	11,94
P8	24,80	0,52	1,07	0,016	13,15	11,74
P9	50,00	1,06	2,17	0,032	43,16	28,63
<b>Média</b>	<b>66,28</b>	<b>1,41</b>	<b>2,88</b>	<b>0,043</b>	<b>29,80</b>	<b>20,37</b>

**Tabela 2:** Valores máximos permitidos de substâncias químicas em biossólidos destinados para uso em solo.

Substância química [mg Kg <sup>-1</sup> ]	CONAMA 498/2020		EPA*	BEK*	Biossólido em estudo
	Classe I	Classe II			
Zn	2800	7500	7500	4000	737
Cu	1500	4300	4300	1000	1504
Cr	1000	3000	-	100	19

\*Cromo hexavalente

\* Environmental Protection Agency of Environment

\* Danish Environmental Protection Agency of Environment