



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



Foto: Ivan Bianchi

COMUNICADO
TÉCNICO

595

Concórdia, SC
Novembro, 2022

Embrapa

Impacto da remoção e da substituição de antimicrobianos na ração de suínos

Jalusa Deon Kich
Marcelo Felipe Güths
Yuso Henrique Tutida
Vanessa Peripolli
Fabiana Moreira
Ivan Bianchi

Impacto da remoção e da substituição de antimicrobianos na ração de suínos¹

¹ Jalusa Deon Kich, Médica Veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Marcelo Felipe Güths, Médico Veterinário, mestre em Produção e Sanidade Animal, supervisor de granjas próprias da Pamplona Alimentos S.A., Rio do Sul, SC. Yuso Henrique Tutida, Médico Veterinário, mestre em Produção e Sanidade Animal, sanitarista da Pamplona Alimentos S.A., Rio do Sul, SC. Vanessa Peripolli, Zootecnista, doutora em Zootecnia, professora do Instituto Federal Catarinense, Araquari, SC. Fabiana Moreira, Médica Veterinária, doutora em Ciências, professora do Instituto Federal Catarinense, Araquari, SC. Ivan Bianchi, Médico Veterinário, doutor em Biotecnologia Agrícola, coordenador do curso de pós-graduação "Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal", professor do Instituto Federal Catarinense, Araquari, SC.

Introdução

Os antimicrobianos são recursos importantes na produção intensiva de suínos. É com o uso desses medicamentos que se combate a ação de patógenos bacterianos que comprometem a saúde dos animais. Todavia, a necessidade do uso dos antimicrobianos possui uma relação incontestável com o desafio sanitário a que são submetidos os lotes de animais. Este desafio sanitário é caracterizado pela variabilidade e concentração de patógenos presentes que irão circular pelas granjas enquanto os suínos estiverem no período de alojamento.

A estratégia para evitar a entrada de patógenos (ou variantes) e reduzir a quantidade daqueles endêmicos nas granjas deve incluir a implementação de medidas de biosseguridade externa e interna. A medida de biosseguridade

mais importante, e talvez uma das mais difíceis de ser incorporada, é a produção com origem única de animais em sistema estrito “todos dentro, todos fora”. Algumas regiões do Brasil reúnem condições de grande desafio na suinocultura, que é a produção em sítios, mas com a mistura de animais de diferentes origens, para formar os lotes de creche e crescimento/terminação. Esta situação, somada a outros fatores de risco, expõe os animais a uma série de desafios sanitários e tem sido tradicionalmente controlada com o uso profilático de antimicrobianos via ração. Esta prática, que se tornou inerente à maioria dos sistemas de produção no Brasil, vem sendo intensamente questionada.

A razão do debate é ancorada na necessidade da redução global do uso de antimicrobianos na agropecuária, além do conflito entre preservar a ação das moléculas ou administrá-las

preventivamente, de forma extensiva, para lotes que não necessariamente estão doentes.

Este cenário suscita muitas perguntas, e uma delas é sobre o efeito na produtividade e em indicadores sanitários decorrentes da remoção dos antimicrobianos via ração e a substituição por aditivos alimentares promotores de saúde. Para obter algumas respostas foram realizados dois experimentos junto a uma agroindústria de Santa Catarina, conduzida por alunos do Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal do Instituto Federal Catarinense (<https://ppgpsa.ifc.edu.br/>), que serão apresentados a seguir.

Descrição dos estudos

O primeiro estudo foi conduzido durante as fases de crescimento/terminação (Tutida et al., 2021) e o segundo foi conduzido desde a creche até a terminação (Güths et al., 2022). No estudo de Tutida et al. (2021) foram utilizados 1.045 suínos, fêmeas e machos imunocastrados, de múltiplas origens, a partir de 60 dias de idade ($22,3 \pm 0,03$ Kg) até 190 dias ($129,3 \pm 0,40$ kg).

No trabalho de Güths et al. (2022), 1.091 leitões desmamados de origem única, fêmeas e machos imunocastrados foram avaliados durante a fase de creche com idade de entrada aos 26 dias ($7,5 \pm 0,2$ Kg) até os 63 dias ($24,5 \pm 0,13$ Kg). Na fase de crescimento/

terminação, devido ao tamanho da unidade experimental, 840 animais foram transferidos aos 64 dias ($24,5 \pm 0,4$ kg), permanecendo até 167 dias ($128,5 \pm 0,9$ Kg). Os animais foram distribuídos em seis tratamentos de forma homogênea nos dois estudos, conforme descrito na Tabela 1. De acordo com o tratamento, os aditivos foram incluídos na formulação e adicionados durante a fabricação da ração.

Nas granjas, as rações de cada tratamento foram armazenadas em silos específicos com controle da oferta e sobra de ração por baia, a fim de calcular a conversão alimentar. Os leitões foram pesados individualmente na entrada e saída de cada fase, obtendo-se assim o ganho médio de peso.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: ganho de peso diário, conversão alimentar, ocorrências clínicas, mortalidade, índice de tosse e espirro, presença de diarreia, índice de pneumonia e pleurisia, índice de úlcera gástrica e tipificação da carcaça no frigorífico. Além das variáveis zootécnicas e sanitárias, foi analisado o custo da inclusão dos antimicrobianos e aditivos alimentares, bem como o custo com tratamentos injetáveis.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados nos dois experimentos e número de repetições.

Tratamentos	Tuticó et al. (2021)	Repetições (total de animais no grupo)	Güths et al. (2022)	Creche Repetições (total de animais no grupo)	CT ¹ Repetições (total de animais no grupo)
Livre de antimicrobianos e aditivos	Sem antimicrobianos	12 (n=173)	Sem Antimicrobianos	6 (n=180)	6 (n=144)
Antimicrobiano	65-79 dias de idade: amoxicilina=400ppm e lincomicina 180ppm 100-114 dias de idade: tilmicosina = 400ppm e colistina = 250ppm 129-143 dias de idade: amoxicilina=450ppm e lincomicina=180ppm	13 (n=184)	26-28 dias de idade: lincomicina +espectinomicina 110 ppm e tilmicosina 600 ppm 29-32 dias de idade: lincomicina + espectinomicina 110 ppm e tilmicosina 600 ppm 33-38 dias de idade: amoxicilina 550 ppm 39-45 dias de vida: tilmicosina 385 ppm 46-83 dias de vida: amoxicilina 550 ppm 64-73 dias de vida: florfenicol 58 ppm, lincomicina + espectinomicina 110 ppm 99-108 dias de vida: amoxicilina 585 ppm, e tilvulosina 66 ppm 134-143 dias de vida: oxitetraciclina 925 ppm	6 (n=186)	6 (n=144)
Prebiótico	Mananoooligossacarídeos-MOS	12 (n=174)	Mananoooligossacarídeos MOS	6 (n=184)	6 (n=132)
Probióticos	<i>Bacillus</i> spp., <i>B. bifidum</i> , <i>E. faecium</i> , <i>L. acidophilus</i> -	11 (n=164)	<i>Bacillus</i> spp., <i>B. bifidum</i> , <i>E. faecium</i> , <i>L. acidophilus</i> -	6 (n=181)	6 (n=144)
Óleos essenciais	Timol e Carvacrol	12 (n=176)	Timol e Carvacrol	6 (n=180)	6 (n=132)
Ácidos orgânicos	Ácidos láctico, cítrico e ascórbico	12 (n=174)	Ácidos láctico, cítrico e ascórbico	6 (n=180)	6 (n=144)

¹ CT: Crescimento/terminação.

Aspectos sanitários

A primeira dúvida que ocorre quando se pensa em retirar ou substituir os antimicrobianos é sobre o impacto negativo na saúde dos animais. Isto é, se o desafio resultará na piora de indicadores sanitários como mortalidade, ocorrência de doenças e a necessidade de medicações adicionais, além do risco na piora dos indicadores de desempenho (ganho de peso e conversão alimentar).

No estudo de Güths et al. (2022) durante as fases de creche e crescimento/terminação, a mortalidade não foi influenciada pelos tratamentos (Tabela 2; $P=0,541$). Necropsias na fase de crescimento/terminação demonstraram que as causas de morte não estavam relacionadas aos tratamentos. O T1 (livre de antimicrobianos e aditivos) apresentou três mortes por infarto e uma por eutanásia devido a prolapso retal; em T6 (ácido orgânico), ocorreram quatro

mortes (estenose retal, estenose glótica, úlcera gástrica e lesão grave do casco - eutanásia). Os demais tratamentos não apresentaram mortalidade. Já no trabalho de Tutida et al. (2021), a mortalidade variou desde a ausência (ácido orgânico) até 3,05% (probiótico), embora sem diferença entre os tratamentos ($P=0,3398$).

Na Tabela 3 é apresentado o índice de pneumonia ao abate (IPP). Os pulmões foram examinados na linha de abate seguindo o método descrito por Sobestiansky et al. (2012), que utiliza o modelo de classificação das lesões de parênquima descrita por Piffer e Brito (1991). Estas informações detalhadas podem ser encontradas no Capítulo 63 do livro de Doenças dos Suínos, que versa sobre monitoria de abate (Almeida et al., 2022). A interpretação dos resultados do IPP segue os seguintes critérios: até 0,55 = rebanhos livres de pneumonia; de 0,56 até 0,89 = rebanhos

Tabela 2. Comparação entre a ocorrência de mortalidade por tratamento nas fases de creche e crescimento/terminação.

Tratamento	Creche		Crescimento/Terminação	
	Güths et al. (2022) %	Mortes/n	Tutida et al. (2021) %	Mortes/n
Livre de antimicrobianos e aditivos	0,60	1/180	2,31	4/173
Antimicrobiano	2,70	5/186	2,17	4/184
Prebiótico	2,70	5/184	1,15	2/174
Probiótico	1,10	2/181	3,05	5/164
Óleo essencial	3,30	6/180	1,7	3/176
Ácido orgânico	2,20	4/180	0	0/174
Valor de p	$P=0,541$		$P=0,3398$	
			$P=0,541$	

onde a pneumonia está presente, porém, não constitui uma ameaça; acima de 0,90 = pneumonia grave. De acordo com tais parâmetros, todos os grupos de suínos avaliados nos dois estudos apresentaram pneumonia grave. Nenhum tratamento apresentou efeito positivo na redução do IPP da categoria grave para intermediária.

Tabela 3. Comparação entre o índice de pneumonia (IPP) de acordo com os tratamentos.

Tratamento	Tutida et al. (2021)		Güths et al. (2022)	
	n	IPP	n	IPP
Livre de antimicrobianos e aditivos	27	1,037	12	1,2
Antimicrobiano	32	1,125	12	1,0
Prebiótico	29	0,966	12	1,2
Probiótico	30	0,931	12	1,0
Óleo essencial	30	0,966	13	1,2
Ácido orgânico	28	1,000	12	1,0

Complementando os indicadores de mortalidade e de pneumonia, foi analisada a quantidade de intervenções medicamentosas, que estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Intervenções medicamentosas de leitões nas fases de creche, crescimento/terminação.

Tratamento	Güths et al. (2022)			Tutida et al. (2021)		
	n	Medicados (%)	Total de intervenções	n	Medicados (%)	Total de intervenções
Livre de antimicrobianos e aditivos	180	43 (23,8)	47	144	7 (4,8) ^b	8
Antimicrobiano	186	67 (36,0)	79	144	3 (2,1) ^c	4
Prebiótico	184	60 (32,6)	84	132	6 (4,5) ^b	6
Probiótico	181	48 (26,5)	60	144	10 (6,9) ^b	12
Óleo essencial	180	59 (32,7)	78	132	7 (5,3) ^{b,c}	7
Ácido orgânico	180	46 (25,5)	64	144	17 (11,8) ^a	20
Valor de p				0,064		0,0077

Médias nas colunas seguidas de letras distintas diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

Aspectos zootécnicos

Os leitões foram distribuídos entre os tratamentos de forma homogênea, considerando o peso inicial e o sexo, possibilitando a comparação de indicadores de desempenho zootécnico, que são a base da tomada decisão na suinocultura. Neste caso especificamente, onde a retirada dos antimicrobianos utilizados de forma profilática é uma quebra de paradigma, é necessária uma análise criteriosa do desempenho dos animais. O desempenho em ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso total (GP) do estudo de Güths et al. (2022) está apresentado na Tabela 5. Apenas o grupo que recebeu antimicrobiano na creche demonstrou melhor desempenho

em relação aos outros tratamentos ($P=0,05$), com exceção do tratamento com prébiótico, o que não foi observado no crescimento/terminação ($P>0,05$). O desempenho em GMD e GP do estudo de Tutida et al. (2021) está apresentado na Tabela 6, sendo que não houve diferença entre os tratamentos na fase de crescimento/terminação ($P>0,05$).

O resultado de conversão alimentar é fundamental para avaliar estratégias alimentares, uma vez que a ração responde por pelo menos 70% do custo de produção de suínos. Nos dois estudos, não se observou diferença entre os tratamentos na conversão alimentar ($P>0,05$), tanto na creche (Figura 1) quanto no crescimento/terminação (Figura 2 e Figura 3).

Tabela 5. Ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso (GP; média ± erro padrão da média) de leitões na fase de creche (26 aos 63 d) e crescimento/terminação (64 aos 174 d).

Tratamento	Creche		Crescimento/Terminação			
	n	GMD (g)	GP (Kg)	n	GMD (g)	GP (Kg)
Livre de antimicrobianos e aditivos	179	440,7±14,6 ^b	16,78±0,28 ^b	140	1016,2±25,7	104,43±1,20
Antimicrobiano	179	482,5±9,9 ^a	18,34±0,28 ^a	144	1017,2±9,7	104,79±1,19
Prebiótico	175	455,7±16,3 ^{ab}	17,27±0,28 ^{ab}	132	1011,0±16,7	103,40±1,24
Probiótico	177	433,2±6,1 ^b	16,51±0,28 ^b	144	993,7±9,8	102,52±1,19
Óleo essencial	171	435,2±10,8 ^b	16,54±0,28 ^b	132	975,2±18,2	100,19±1,24
Ácido orgânico	176	435,5±8,7 ^b	16,53±0,28 ^b	140	985,5±10,3	101,48±1,20
Valor de p		0,05	0,05		0,342	0,342

Fonte: Güths et al. (2022). Médias nas colunas seguidas de letras distintas diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 6. Ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso (GP) dos 65 aos 195 dias de idade, de acordo com os tratamentos (média ± erro padrão da média).

Tratamento	n	GMD (g)	GP (Kg)
Livre de antimicrobianos e aditivos	169	859,74±7,76	107,49±0,97
Antimicrobiano	180	852,24±7,52	106,51±0,94
Prebiótico	172	867,72±7,69	108,36±0,96
Probiótico	159	847,87±8,00	105,96±1,01
Óleo essencial	173	845,48±7,67	105,74±0,96
Ácido orgânico	174	860,63±7,65	107,52±0,96
Valor de p		0,3001	0,3535

Fonte: Tutida et al. (2021).

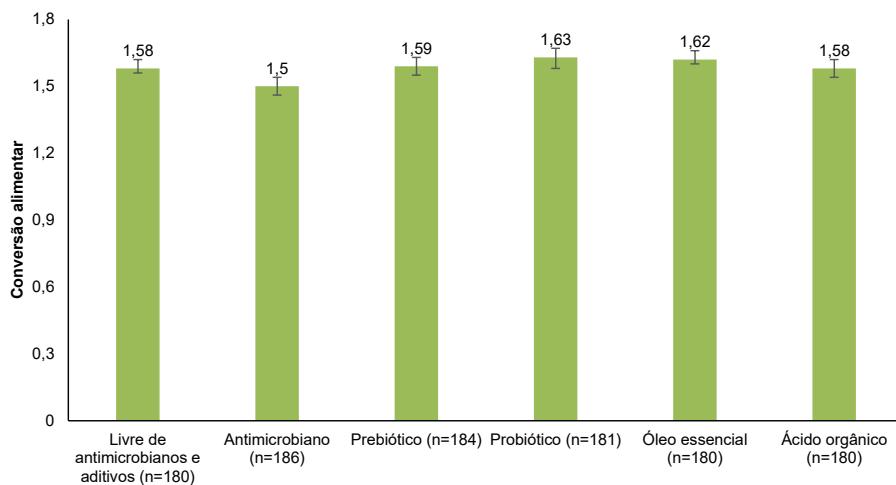


Figura 1. Conversão alimentar de leitões na fase de creche (26-63 dias; P=0,2222).

Fonte: Güths et al. (2022).

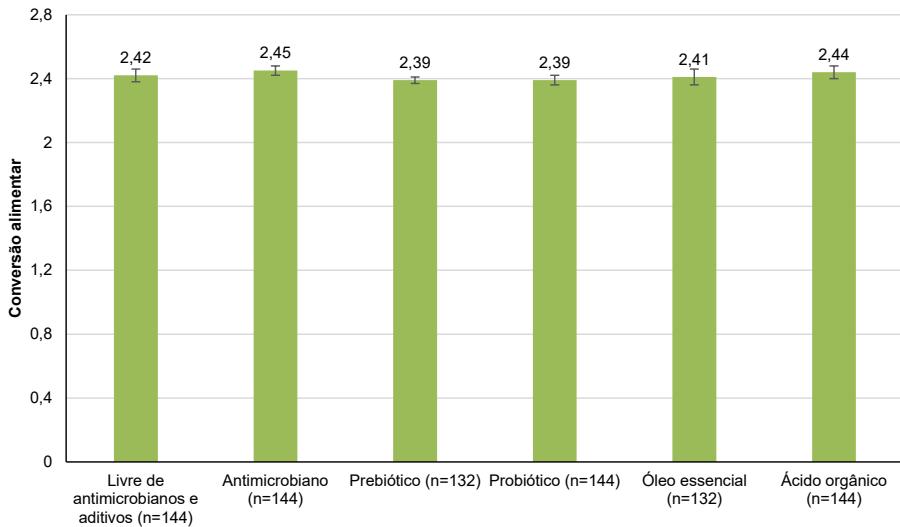


Figura 2. Conversão alimentar de suínos na fase de crescimento/terminação (64 - 167 dias; P=0,8098).

Fonte: Güths et al. (2022).

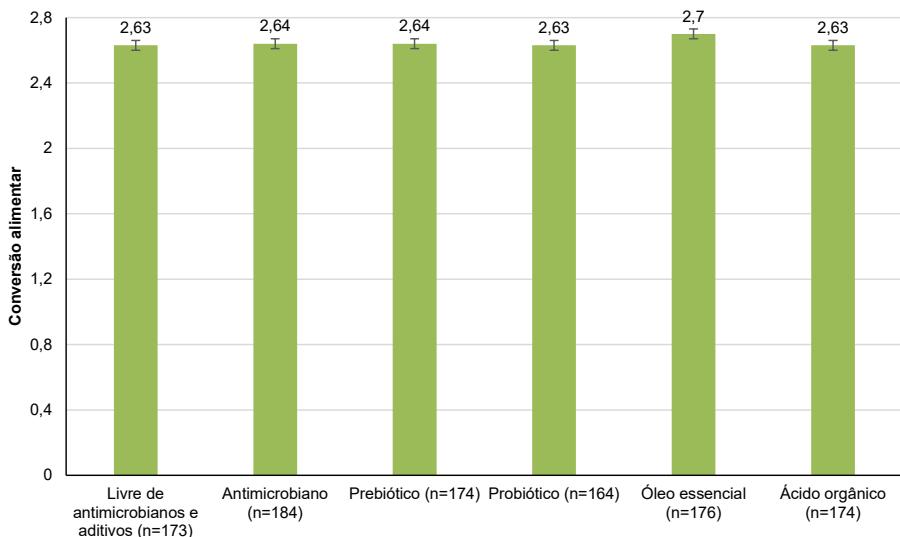


Figura 3. Conversão alimentar de suínos na fase de crescimento/terminação (64 - 167 dias; P=0,2887).

Fonte: Tutida et al. (2021).

Conforme demonstrado na Tabela 7, foram calculados o consumo de acordo com o programa nutricional da empresa e o custo médio da ração por fase.

Tabela 7. Custo médio das dietas (US\$) e custo relativo (%) em relação ao grupo sem antimicrobianos e aditivos.

Tratamento	Güths et al. (2022)				Tutida et al. (2021)	
	Creche	%	CT	%	CT	%
Livre de antimicrobianos e aditivos	0,324	0	0,218	0	0,201	0,00
Antimicrobiano	0,350	7,93	0,224	2,46	0,208	3,62
Prebiótico	0,327	0,83	0,220	0,85	0,202	0,62
Probiótico	0,327	0,74	0,220	0,76	0,203	0,92
Óleo essencial	0,335	3,35	0,229	4,64	0,211	5,01
Ácido orgânico	0,330	1,67	0,224	2,46	0,206	2,24

Recomendação técnica

Os estudos aqui descritos avaliaram o impacto da retirada de antimicrobianos ou a sua substituição por aditivos alimentares (probióticos, prebióticos, óleos essenciais e ácidos orgânicos) no desempenho zootécnico de suínos durante as fases de creche e de crescimento/terminação. Os achados destes estudos indicam a possibilidade de utilizar a estratégia de redução/remoção do tratamento profilático em sistemas de produção de suínos. Há uma expectativa errônea de que a simples substituição dos antimicrobianos por algum aditivo possa ser uma solução. Em algumas situações, poderá simplesmente agregar custo. Assim, a adoção de boas práticas de produção que englobem o foco em

diagnóstico, protocolos de vacinação racionalmente estruturados, medidas de biossegurança interna e externa, bem como bem-estar animal e o treinamento

permanente das equipes, impactará na redução dos problemas, na pressão de infecção e, com isso, atingir o desejado uso prudente das moléculas de antimicrobianos.

O presente estudo está associado ao ODS 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, contribuindo para a Meta 12.4 Até 2030, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente, na medida em que objetiva estratégias de remoção ou redução do uso de antimicrobianos na suinocultura.

Referências

ALMEIDA, M.; GUEDES, R. M. C.; BARCELLOS, D.; VANNUCCI, F. A. Monitoramento de abate. In: BARCELLOS, D.; GUEDES, R. M. C. **Doenças dos Suínos**. 3. ed. Porto Alegre: Professor David Barcellos, 2022.

GÜTHS, M. F.; SIQUEIRA, H. A.; MONTES, J. H.; MOREIRA, F.; RIZZOTO, G.; PERIPOLLI, V.; TUTIDA, Y. H.; LUCIA JÚNIOR, T.; IRGANG, R.; KICH, J. D.; BIANCHI, I. Removal or substitution of in feed antimicrobials in swine production. **Preventive Veterinary Medicine**, n. 205, ed. 105696, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105696>

PIFFER, I. A.; BRITO, J. R. F. **Descrição de um modelo para avaliação e quantificação de lesões pulmonares de suínos e formulação de um índice para classificação de rebanhos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1991. 12 p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 23). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42227/1/documento-23.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; DRIEMEIER, D.; MATOS, M. P. C. Monitoramento de abate. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. (ed.). **Doenças dos Suínos**. Goiânia: Cânone Editorial, 2012. p. 910–931.

TUTIDA, Y. H.; MONTES, J. H.; BORSTNEZ, K. K.; SIQUEIRA, H. A.; GÜTHS, M. F.; MOREIRA, F.; PERIPOLLI, V.; IRGANG, R.; MORÉS, N.; BIANCHI, I.; KICH, J. D. Effects of in feed removal of antimicrobials in comparison to other prophylactic alternatives in growing and finishing pigs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, n. 6, p. 1381-1390, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105696>. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/228230/1/final9815.pdf>. Acesso em: 221 nov. 2022.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

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

1^a edição
Versão eletrônica (2022)

Comitê Local de Publicações da Embrapa Suínos e Aves

Presidente

Franco Muller Martins

Secretaria-Executiva

Tânia Maria Biavatti Celant

Membros

Clarissa Silveira Luiz Vaz, Cláudia Antunes Arrieche, Gerson Neudi Scheuermann, Jane de Oliveira Peixoto, Rodrigo da Silveira Nicoloso e Sara Pimentel

Suplentes

Estela de Oliveira Nunes Fernando de Castro Tavernari

Supervisão editorial

Tânia Maria Biavatti Celant

Revisão técnica

Elio Antônio Pereira de Figueiredo

Jorge Vitor Ludke

Revisão de texto

Jean Carlos Porto Vilas Boas Souza

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Vivian Fracasso



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

