

TOXOPLASMOSE SUÍNA. 3. AVALIAÇÃO DA PREVALÊNCIA DE INFECÇÃO TOXOPLÁSMICA EM REBANHOS SUÍNOS PELA PROVA DE IMUNOFLUORESCÊNCIA INDIRETA E HEMAGLUTINAÇÃO¹

J. L. D'Angelino² e M. M. Ishizuka³

INTRODUÇÃO

As pesquisas de levantamentos soro-epidemiológicos de toxoplasmose, a nível de matadouros ou em rebanhos, são realizadas não só para estimar a freqüência da ocorrência da infecção em suínos, como também para avaliar o risco de infecção a que se expõe a população humana que se alimenta de carne de origem suína, notadamente

quando ingerida crua ou parcialmente submetida à cocção. Encontra-se também suficientemente documentado o fato do manuseio de animais infectados, de carcaças e vísceras contaminadas, representarem risco de infecção para o homem (1-3).

Quanto a levantamentos de prevalência da toxoplasmose em matadouros, a literatura especializada apresenta alguns autores que, em diferentes países das Américas e valendo-se de diversas provas sorológicas, obtiveram valores variáveis. Assim é, no México (4), obtiveram 42,0% de prevalência utilizando a prova de Sabin-Feldman (SF); no Suriname (5) 31,0%, pela prova de SF; nos Estados Unidos da América (6), 26,5% pela prova de hemaglutinação (HA); na Argentina (7), 77,8% pela prova de HA. No Brasil também existem relatos apresentando diversas taxas de prevalência: 18,9% e 28,8% pela prova de hemaglutinação (8, 9) e 29,9% e 32,3% pela prova de imunofluorescência indireta (IFI) (10, 11).

No tocante à toxoplasmose em rebanhos suínos, sem distinção de grupo etário, pode-se compilar na litera-

¹ Este é o terceiro de uma série de três artigos a serem publicados em 1986 no *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. O primeiro onde se estuda a inoculação experimental de taquizoítos de *T. gondii* por via intra-peritoneal e a evolução dos anticorpos comprovados pelas provas de imunofluorescência indireta e hemaglutinação, foi publicado no Vol. 100, No. 4. O segundo, que apresenta um estudo comparativo das provas de imunofluorescência indireta e de hemaglutinação para comprovar a existência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de suínos, foi publicado no Vol. 100, No. 5.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Clínica Médica, São Paulo, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados dois rebanhos do município de Pirassununga, estado de São Paulo, diferenciados quanto ao sistema de exploração zootécnica, sendo um de modalidade intensiva e o outro, semi-intensiva. Do primeiro rebanho (população de tamanho 401) selecionaram-se 163 animais para a constituição da amostra com estratificação amostral segundo os grupos etários de interesse zootécnico. Do segundo rebanho (população de tamanho 576) selecionaram-se 185 suínos obedecendo-se aos mesmos critérios de estratificação (tabelas 1 e 2).

Os tamanhos das amostras em cada estrato foram determinados pela seguinte fórmula para cálculo de amostragem de populações finitas, (26).

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}} \text{ onde } n_0 = \frac{p \cdot q \cdot Z^2 / 2}{d^2}$$

Onde: p = ao valor populacional da proporção de reagentes; q = ao complemento de p; d = ao êrro de amostragem (0,05); n_0 = ao tamanho da amostra para população de tamanho infinito; n = ao tamanho da amostra para população finita e N = ao tamanho da população finita.

TABELA 1. Amostragem de suínos de criação intensiva, segundo os grupos etários.

Grupos etários (meses)	No. de animais no rebanho	No. de animais na amostra
0 a 2	79	32
2 a 4	85	35
4 a 6	93	38
> 6	144	58
Total	401	163

tura vários levantamentos, utilizando algumas provas sorológicas e verificando diversas taxas de prevalência em diferentes países das Américas. Assim, nos Estados Unidos da América, 68,8% e 15,6% de reagentes pela prova de Sabin Feldman (12, 13) e 57,7%, pela prova de hemaglutinação (14); no Canadá, 45,0% pela prova de Sabin-Feldman (15), e, no Brasil, 24,7% empregando-se a prova de hemaglutinação (16) e 47,0% quando usada a prova de imunofluorescência indireta (17).

Na maioria dos trabalhos consultados, relacionados à inquéritos sorológicos realizados em rebanhos suíños, verifica-se que os autores não levaram em consideração as variáveis idade e sistema de criação (extensiva ou intensiva). Essas variáveis devem ser consideradas na avaliação da prevalência da toxoplasmose, pois observa-se um aumento da ocorrência desta zoonose, diretamente proporcional ao desenvolvimento etário, tanto no homem (18-21) como nos animais (22-24).

O tipo de criação de suínos também pode ser causa de variabilidade na prevalência da toxoplasmose, pois nas criações intensivas, em recintos fechados, embora submetidos a regime de vigilância sanitária e boas condições de manejo, os animais podem ingerir ratos e dejetos, aumentando assim as possibilidades de se infectarem (25).

Assim é objetivo do presente trabalho estimar, comparativamente, a prevalência de infecção toxoplásrica em rebanhos suíños do estado de São Paulo, segundo a idade e a modalidade de exploração zootécnica, avaliadas pelas provas de imunofluorescência indireta e hemaglutinação.

TABELA 2. Amostragem de suínos de criação semi-intensiva, segundo os grupos etários.

Grupos etários (meses)	No. de animais no rebanho	No. de animais na amostra
0 a 2	101	32
2 a 4	133	43
4 a 6	147	47
>6	195	63
Total	576	185

Colheita de amostras

As amostras de sangue foram colhidas por punção da veia cava anterior (27), uma em tubo de centrífuga, para a aplicação da prova de imunofluorescência indireta e outra em papel de filtro especial, papel de Nobuto, para a prova de hemaglutinação.

No laboratório, procedia-se à separação dos soros sanguíneos para a realização da prova de IFI, enquanto os papéis de filtro eram secos e guardados até o momento do uso.

Técnicas

A prova de IFI, foi realizada segundo a técnica descrita por Camatgo (28) e adaptada para a espécie suína por Ishizuka (29).

A prova de HA foi realizada empregando-se antígeno liofilizado, segundo a técnica adaptada por Hanahi *et al.* (30), para a espécie suína, a partir da técnica original de Jacob e Lunde (31), utilizando pipetas e placas para microtitulação. (Cooke Engineering Co.).

Análise estatística

As comparações para verificar possíveis diferenças entre as prevalências conforme o tipo de criação dos rebanhos foram feitas pela simples observação dos intervalos de confiança. Havendo superposição dos valores dos intervalos, consi-

derou-se não haver diferença estatisticamente significativa.

As estimativas de prevalência, por ponto para o rebanho, foram obtidas pela devida ponderação e as variâncias empregadas na obtenção dos intervalos de confiança foram calculadas com a correção para população finita (32).

R ESULTADOS

Respeitando a estratificação dos rebanhos suínos estudados, conforme descrito no capítulo de materiais e métodos, nas tabelas 3 e 4 apresentam-se os resultados obtidos nos diferentes grupos etários, segundo o tipo de criação dos rebanhos (intensiva ou semi-intensiva), e o título de anticorpos, medidos pelas provas de IFI e HA.

Com base nas tabelas 3 e 4, constituíram-se as tabelas 5 a 8, onde aparecem os resultados de cada grupo etário, em separado. Nessas tabelas relacionam-se os resultados obtidos pelas provas de imunofluorescência indireta e hemaglutinação, classificando-os em reagentes e não reagentes, segundo o tipo de exploração zootécnica dos rebanhos. Nas tabelas encontram-se também os limites de confiança para as prevalências obtidas para ambas as provas, nos diferentes grupos etários.

Examinando os intervalos de confiança para os resultados obtidos pelas provas de imunofluorescência indireta e hemaglutinação nos rebanhos de exploração intensiva e semi-intensiva e para cada grupo etário, observa-se que estão bem próximos, não havendo, em cada idade, diferenças estatisticamente significativas entre as prevalências obtidas para os tipos de criação.

TABELA 3. Animais (No. e %) da espécie suína segundo o título de anticorpos medido pela imunofluorescência indireta, grupo etário e tipo de exploração zootécnica. São Paulo, 1983.

Título de anticorpos	Tipo de Exploração																
	Intensiva						Semi-intensiva										
	0 a 2 meses	2 a 4 meses	4 a 6 meses	≥ 6 meses	No.	%	0 a 2 meses	2 a 4 meses	4 a 6 meses	≥ 6 meses	No.	%	No.	%	No.	%	No.
Não reagente	16	50,0	23	65,7	24	63,2	12	20,7	17	53,1	29	67,4	27	57,4	21	33,3	
1:16	1	3,1	0	0	2	5,3	4	6,9	3	9,4	2	4,7	1	2,1	3	4,8	
1:64	9	28,1	9	25,7	3	7,9	5	8,6	9	28,1	8	18,6	9	19,2	7	11,1	
1:256	5	15,7	2	5,7	8	21,0	16	27,6	3	9,4	4	9,3	9	19,2	12	19,0	
1:1 000	1	3,1	1	2,9	1	2,6	21	36,2	0	0	0	0	1	2,1	20	31,8	
Total	32	100,0	35	100,0	38	100,0	58	100,0	32	100,0	43	100,0	47	100,0	63	100,0	

TABELA 4. Animais (No. e %) da espécie suína segundo o título de anticorpos medido pela prova de hemaglutinação, grupo etário e tipo de exploração zootécnica. São Paulo, 1983.

Título de anticorpos	Tipo de Exploração																	
	Intensiva						Semi-intensiva											
	0 a 2 meses	2 a 4 meses	4 a 6 meses	≥ 6 meses	No.	%	0 a 2 meses	2 a 4 meses	4 a 6 meses	≥ 6 meses	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Não reagente	17	53,1	25	71,4	26	68,4	19	32,8	20	62,5	31	72,1	28	59,6	27	42,9		
1:64	11	34,4	8	22,8	3	7,9	8	13,8	11	34,4	9	20,9	9	19,1	6	9,5		
1:256	4	12,5	1	2,9	8	21,1	10	17,2	1	3,1	3	7,0	10	21,3	10	15,9		
1:1 000	0	0	1	2,9	1	2,6	21	36,2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	31,7
Total	32	100,0	35	100,0	38	100,0	58	100,0	32	100,0	43	100,0	47	100,0	63	100,0		

TABELA 5. Número de soros de suínos de 0 a 2 meses de idade, segundo o tipo de exploração zootécnica e os resultados das provas de imunofluorescência indireta (IFI) e hemaglutinação (HA). São Paulo, 1983.

IFI	Tipo de exploração					
	Intensiva ^a			Semi-intensiva ^a		
	HA		Total	HA		Total
Negativos	16	0	16	17	0	17
Positivos	1	15	16	3	12	15
			(50,0%)			(46,9%)
Total	17	15	32	20	12	32
	(46,9%)	(100,0%)		(37,5%)		(100,0%)

Límites de confiança (95%)^a

Intensiva	Semi-intensiva
IFI: 38,7 ± 61,3	IFI: 33,7 ± 60,1
HA: 35,6 ± 58,2	HA: 25,7 ± 49,3

^a Prevalência ponderada

TABELA 6. Número de soros de suínos de 2 a 4 meses de idade, segundo o tipo de exploração zootécnica e os resultados das provas de imunofluorescência indireta (IFI) e hemaglutinação (HA). São Paulo, 1983.

IFI	Tipo de exploração					
	Intensiva ^a			Semi-intensiva ^a		
	HA		Total	HA		Total
Negativos	23	0	23	29	0	29
Positivos	2	10	12	2	12	14
			(34,3%)			(32,6%)
Total	25	10	35	31	12	43
	(28,6%)	(100,0%)		(27,9%)		(100,0%)

Límites de confiança (95%)^a

Intensiva	Semi-intensiva
IFI: 21,0 ± 47,7	IFI: 22,8 ± 42,4
HA: 18,8 ± 38,4	HA: 18,7 ± 37,1

^a Prevalência ponderada

Na tabela 9, aparecem as prevalências de toxoplasmose nos dois rebanhos, segundo os resultados das provas sorológicas empregadas, para o conjunto das idades. Os valores da prevalência de infecção toxoplásmtica para a criação in-

tensiva e semi-intensiva, foram da ordem de 54,0% e 49,2%, pela prova de IFI, e de 46,6% e 42,7%, utilizando-se a prova de HA. Abaixo da tabela, estão relacionados os limites de confiança para as prevalências obtidas para ambas as provas nos rebanhos considerados.

A observação dos devidos pares de intervalos de confiança mostra que as diferenças entre os valores das pre-

TABELA 7. Número de soros de suínos de 4 a 6 meses de idade, segundo o tipo de exploração zootécnica e os resultados das provas de imunofluorescência indireta (IFI) e hemaglutinação (HA). São Paulo, 1983.

IFI	Tipo de exploração					
	Intensiva ^a			Semi-intensiva ^a		
	HA		Total	HA		Total
Negativos	24	0	24	27	0	27
Positivos	2	12	14	1	19	20
			(36,8%)			(42,6%)
Total	26	12	38	28	19	47
		(31,6%)	(100,0%)		(40,4%)	(100,0%)

Limites de confiança (95%)^a

Intensiva

IFI: 26,9 \leftarrow 46,7

HA: 22,0 \leftarrow 41,2

Semi-intensiva

IFI: 32,7 \leftarrow 52,5

HA: 30,6 \leftarrow 50,2

^a Prevalência ponderada

TABELA 8. Número de soros de suínos de mais de 6 meses de idade, segundo o tipo de exploração zootécnica e os resultados das provas de imunofluorescência indireta (IFI) e hemaglutinação (HA). São Paulo, 1983.

IFI	Tipo de exploração					
	Intensiva ^a			Semi-intensiva ^a		
	HA		Total	HA		Total
Negativos	12	0	12	21	0	21
Positivos	7	39	46	6	36	42
			(79,3%)			(66,7%)
Total	19	39	58	27	36	63
	(67,2%)		(100,0%)		(57,1%)	(100,0%)

Limites de confiança (95%)^a

Intensiva

IFI: 72,7 \leftarrow 85,9

HA: 59,5 \leftarrow 74,9

Semi-intensiva

IFI: 58,8 \leftarrow 74,6

HA: 48,7 \leftarrow 65,5

^a Prevalência ponderada

valências não são estatisticamente significativas, segundo o tipo de criação.

Para uma melhor visualização da distribuição das prevalências nos diversos grupos etários estudados, construiu-se a figura 1, onde são apresentados os resultados e seus limites de confiança, de acordo com as provas empregadas e o tipo de criação do rebanho.

Nos dois rebanhos estudados pelas provas de IFI e HA, verifica-se uma leve queda na porcentagem de reagentes, quando comparados o grupo etário do nascimento até 2 meses com o de 2 a 4 meses para, a seguir, observar-se uma ascenção gradativa dessa porcentagem com o aumento da idade.

TABELA 9. Número de animais da espécie suína segundo o tipo de exploração zootécnica e os resultados frente às provas de imunofluorescência indireta (IFI) e hemaglutinação (HA), para avaliação de anticorpos anti-*Toxoplasma*. São Paulo, 1983.

IFI	Tipo de exploração					
	Intensiva ^a			Semi-intensiva ^a		
	Negativos	Positivos	Total	Negativos	Positivos	Total
Negativos	75	0	75	94	0	94
Positivos	12	76	88	12	79	91
			(54,0%)			(49,2%)
Total	87	76	163	106	79	185
	(46,6%)	(100,0%)		(42,7%)	(100,0%)	

Limites de confiança (95%)^a

Criação intensiva
p/IFI: 50,4 - 4,1^a - 57,7
p/HA: 42,7 - 46,8^a - 50,7

Criação semi-intensiva
45,2 - 49,2^a - 53,2
38,6 - 42,7^a - 46,7

^a Prevalência ponderada

DISCUSSÃO

As provas de IFI e HA foram empregadas para a avaliação da freqüência de reagentes em suínos de dois rebanhos distintos. Examinando as tabelas 3 e 4, observa-se que a prova de IFI tende a apresentar maior número de reagentes e títulos mais altos, principalmente nas idades mais avançadas.

Procurou-se estudar comparativamente as prevalências obtidas para ambas as provas nos diferentes grupos etários, conforme apresentado nas tabelas 5 a 8. Pela análise dos intervalos, para 95% de confiança, verifica-se que os mesmos estão bem próximos, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre as prevalências obtidas para os tipos de criação intensiva e semi-intensiva, nos diferentes grupos etários estudados.

Os resultados do grupo etário de 4 a 6 meses, (tabela 7), permitem uma análise comparativa com os daqueles autores que trabalharam com animais de matadouro, pois é nessa idade, de apro-

ximadamente 180 dias, que os suínos atingem um peso de carcaça considerado economicamente compensatório e são enviados para o abate. Por esses resultados verifica-se que as prevalências para os animais da criação intensiva, com idade de 4 a 6 meses, foram da ordem de 36,8% para a prova de IFI e 31,6% para a de HA, enquanto que o rebanho da criação semi-intensiva, do mesmo grupo etário, apresentou 42,6% e 40,4% para as provas de IFI e HA, respectivamente.

Os resultados verificados são comparáveis aos dos autores que obtiveram porcentuais variando de 29,9% a 42,0% (4, 5, 10, 11). Discordaram, por serem inferiores aos verificados na Argentina, 77,8% (7), e por serem superiores aos verificados anteriormente em São Paulo (8, 9).

Cabe ressaltar os trabalhos que utilizando a prova de hemaglutinação em soros de suínos abatidos em São Paulo (8, 9), mas provenientes de

outros estados do Brasil, encontraram 22,8% e 18,9% de positivos, mas considerando como tal apenas os soros que apresentavam títulos iguais ou superiores a 1:256. Se, no entanto, tivessem considerado positivos animais com título igual ou superior a 1:64, as prevalências seriam, respectivamente 50,5% e 49,6% para os dois trabalhos, portanto taxas ainda superiores às desta pesquisa. Essas diferenças revelam que há necessidade de se estabelecer um critério para determinar a partir de que diluição deve um soro ser considerado positivo, sob pena de, também por este motivo, variarem os valores da prevalência da toxoplasmose.

Os resultados apresentados na tabela 9, referem-se ao exame de 163 soros de suínos criados em sistema de exploração intensiva e de 185 dos mantidos no sistema semi-intensivo. Os valores populacionais de suínos reagentes, pela prova de IFI, são da ordem de 54,0% e 49,2%, enquanto que pela prova de HA são 46,6% e 42,7%, respectivamente. Esses resultados revelaram que a diversidade de manejo não propiciou diferenças estatisticamente significativas na porcentagem de reagentes, discordando portanto das afirmações que salientavam ser os animais de criações intensivas mais sujeitos à infecção, embora sem apresentação de resultados concretos a respeito (25).

A criação em sistema intensivo, considerada na presente pesquisa, caracterizava-se pela alimentação dos suínos com resíduos alimentares de restaurante, enquanto que a semi-intensiva, oferecia aos seus animais ração balanceada e pastagem. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas na porcentagem de reagentes, talvez em função da prática de fervura prévia dos resíduos alimentares, que eram consumidos no dia de sua preparação, além do

fato das condições sanitárias de ambas as criações serem equivalentes.

Na bibliografia compulsada, principalmente aquela relacionada a levantamentos sorológicos em rebanhos suínos, verifica-se que apenas com raras excessões os autores consideraram a variável idade e em nenhum deles houve menção ao tipo de criação.

Nos Estados Unidos da América (12), um rebanho examinado, de 350 animais, utilizando a prova de Sabin-Feldman, apresentou 52,1% de positivos, considerando o título inicial a partir da diluição de 1:64, e 68,8% a partir da diluição de 1:16, portanto superiores porcentagens às encontradas neste trabalho.

Em Iowa, EUA (13), durante um estudo epidemiológico sobre leptospirose, de sete animais testados, seis foram positivos (85,7%), pela prova de Sabin-Feldman, sendo que a anamnese revelou que esses animais tiveram um quadro de pneumonia seis semanas antes. Em outra propriedade, os mesmos autores, encontraram dois casos positivos (9%) examinando 23 suínos.

Em North Dakota, EUA (14), utilizando a prova de hemaglutinação em 97 soros de suínos provenientes de diferentes propriedades, 57,7% mostraram-se positivos. No Canadá (15), constatou-se 45% de positivos pela prova de Sabin-Feldman, entre os 671 suínos, de diferentes rebanhos, examinados.

No Brasil (16), utilizando a prova de hemaglutinação em 960 soros de suínos provenientes de 32 municípios do estado de São Paulo, constataram-se 237 animais com títulos iguais a ou maiores que 1:256 (24,7%) e 466 animais com títulos iguais ou superiores a 1:64 (48,5%). Outra pesquisa brasileira (17) examinando 409 soros de suínos (aproximadamente 10% do rebanho do município) pertencentes a 12 propriedades rurais de Jaboticabal, São

Paulo, pela prova de imunofluorescência indireta, encontrou 46,9% de reagentes. Esses autores verificaram também que a freqüência de toxoplasmose suína independe da raça e do sexo.

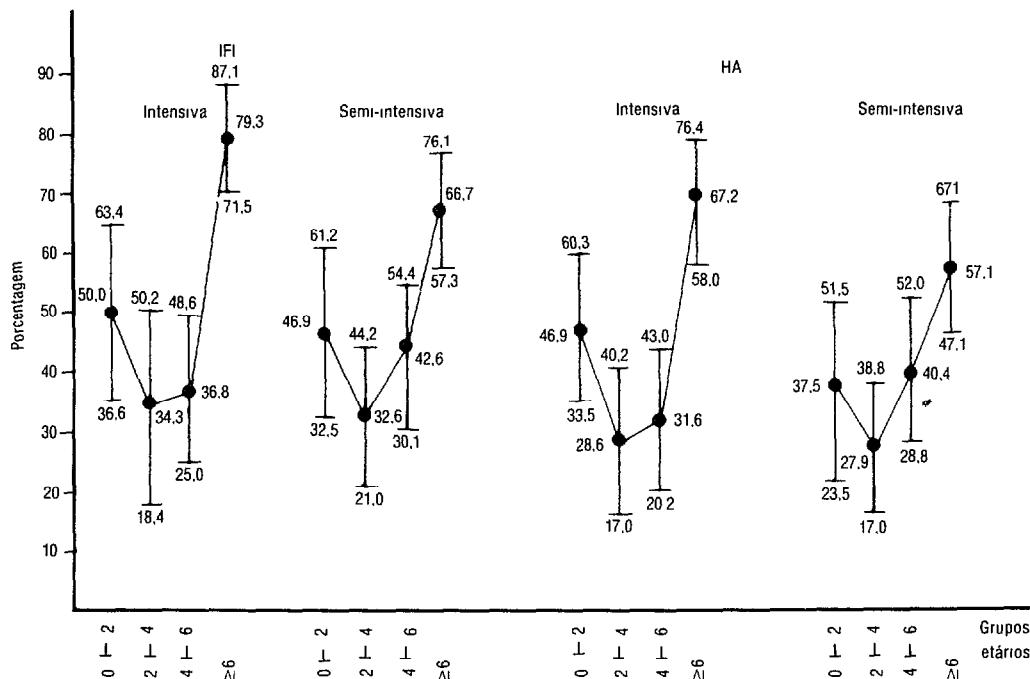
Resumidamente, os resultados deste trabalho discordaram por serem superiores aos encontrados em Iowa, (13), de 8,7% (rebanho I), e inferiores aos encontrados em Dakota do Norte (EUA), (14), de 57,7%. Porém, os resultados desta pesquisa se aproximaram dos resultados do rebanho II de Iowa (13) e do Canadá (15) que foram, respectivamente, iguais a 85,7% e 45,0%.

No que se refere ao Brasil, verifica-se que os resultados deste trabalho são superiores aos relatados em um dos trabalhos (16), quando consideraram como positivos títulos iguais ou superiores a 1:256 (24,7%), e comparáveis,

quando consideraram títulos iguais ou superiores a 1:64 (48,5%). Os resultados deste estudo também concordam com a taxa de prevalência em rebanhos suínos encontrada em outra pesquisa brasileira (17), que foi da ordem de 46,9%.

Os diversos grupos etários na estratificação dos rebanhos, permitiram avaliar a possibilidade de variação da porcentagem de reagentes verificando-se, na figura 1, uma elevação dessa taxa com o progredir da idade. Houve uma ligeira queda, quando se compararam os grupos etários de 0 a 2 meses e de 2 a 4 meses de idade. Este fato se deve, provavelmente, à imunidade passivamente adquirida pelo leitão ao mamá-lo o colostro nas primeiras horas de vida, imunidade essa

FIGURA 1. Prevalência de toxoplasmose suína avaliada pelas provas de imunofluorescência indireta (IFI) e hemaglutinação (HA), segundo o grupo etário e o tipo de criação do rebanho. São Paulo, 1983.



que tende a desaparecer com o progredir da idade, para posteriormente haver um incremento do número de reagentes, devido à imunidade adquirida às custas de infecção natural. Deve-se salientar que isto se deu nas provas de IFI e HA, realizadas em ambos os sistemas de criação estudados.

Os resultados do presente trabalho revelaram um aumento na porcentagem de reagentes com o progredir da idade, concordando com os de outros autores (22-24) e à semelhança do que ocorre na espécie humana (18-21).

Este fato, provavelmente, se deve às sucessivas infecções adquiridas ao longo da vida, evidenciado nas tabelas 3 e 4, onde se observa que os níveis de anticorpos também aumentam com o progredir da idade, sugerindo estarem os suínos permanentemente expostos à infecção toxoplasmática.

Essas observações contrariam os resultados obtidos em um dos trabalhos brasileiros (17) onde não se verificaram variações entre os grupos representativos de algumas fases de criação de suínos, como reprodutores, matrizes, rectria e acabamento, com respectivamente 52,2%, 45,8%, 48,8% e 45,4% de reagentes, embora seja difícil uma comparação mais precisa com os resultados desta pesquisa, pois aqueles autores mencionam apenas que os reprodutores e matrizes tinham acima de dois anos de idade, enquanto que os suínos de rectria e acabamento tinham menos de 12 meses.

CONCLUSÕES

1 A prevalência de infecção nos rebanhos suínos, segundo a prova de IFI, foi igual a 54,0% para o sistema de criação intensiva e de 49,2% para a criação semi-intensiva, enquanto que, pelo HA, foi da ordem de 46,6% e

42,7%, respectivamente. As diferenças entre os sistemas de criação não foram estatisticamente significativas.

2 A taxa de infecção toxoplasmática, segundo as diferentes idades do rebanho, sofreu uma queda nos seus valores quando comparou-se o grupo de 0 a 2 meses de idade com o de 2 a 4 meses, para, a partir deste, haver um incremento com o progredir da idade.

3 As prevalências de toxoplasmosse, segundo as diferentes idades, o tipo de criação do rebanho (intensiva ou semi-intensiva) e as provas de imunofluorescência indireta e de hemaglutinação foram as mostradas na tabela 10.

TABELA 10. Porcentagens da prevalência de toxoplasmosse por idade, tipo de criação e provas de imunofluorescência indireta (IFI) e de hemaglutinação (HA).

Grupos etários (meses)	Criação			
	Intensiva		Semi-intensiva	
	IFI	HA	IFI	HA
0 a 2	50,0	46,9	46,9	37,5
2 a 4	34,3	28,6	32,6	27,9
4 a 6	36,8	31,6	42,6	40,4
≥ 6	79,3	67,2	66,7	57,1

RESUMO

O objetivo deste artigo é estimar a prevalência da infecção toxoplasmática em rebanhos suínos de exploração zootécnica intensiva e semi-intensiva, pelas provas de imunofluorescência indireta (IFI) e de hemaglutinação (HA). A prevalência da infecção, considerando todas as idades, segundo a prova de IFI, foi de 54,0% para o sistema de criação in-

tensiva e 49,2% para a criação semi-intensiva, enquanto que, para a prova de HA, foi de 46,6% e 42,7%, respectivamente. Os valores das prevalências observadas, segundo o tipo de criação não diferiram estatisticamente de forma significativa.

No que se refere às taxas de infecção toxoplasmática, segundo as diferentes idades estudadas, observou-se uma queda dos valores no grupo de 2 a 4 meses para, daí, haver um incremento com o progredir da idade. □

A GRADECIMENTOS

Ao Laboratório Daiichi-Seyaku Co. do Japão, por gentilmente ter cedido o antígeno e o papel de Nobuto utilizados neste trabalho.

R EFERÊNCIAS

- 1 Beverley, J. K. A. e Beattie, C. P. Human Toxoplasma infection. *J Hyg (London)* 52:37-46, 1954.
- 2 Levine, N. D. *Toxoplasma gondii*. In: Levine, N. D. *Protozoan parasites of domestic animals and of man*. Minneapolis, Burgess, 1973. pp. 294-316.
- 3 Ishizuka, M. M. Avaliação da freqüência de reagentes ao *Toxoplasma gondii*, pela prova de imunofluorescência indireta (anti IgG) em magarefes. *Rev Fac Med Vet Zootec Univ S. Paulo* 15:155-8, 1978.
- 4 Roch, E. e Varella, G. Diversos aspectos de la investigación sobre toxoplasmosis en México: resultados obtenidos en 29 883 reacciones de Sabin y Feldman efectuadas de 1953 a 1965. *Rev Invest Salud Pública* (México) 26:31-49, 1966.
- 5 Roever-Bonnet, H. Toxoplasmosis in Surinam (Netherlands Guyana): a serological survey. *Trop Geogr Med* 19:221-8, 1967.
- 6 Vanderwagen, L. C., Behymer, B. S., Richmann, H. P. e Franti, C. E. A survey for Toxoplasma antibodies in Northern California livestock and dogs. *J Amer Vet Med Assoc* 164:1034-7, 1974.
- 7 Martini, G. J. W. e Martin, A. M. Prueba de hemaglutinación para toxoplasmosis en distintos sueros animales. *Rev Med Vet (Buenos Aires)* 58:437-9, 1977.
- 8 Amaral, V., Santos, S. M. e Rebouças, M. M. Estudos preliminares sobre a prevalência de anticorpos (antitoxoplasma), por hemaglutinação em soros de suínos provenientes dos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, Brasil. *Biológico* 4:105-7, 1975.
- 9 Amaral, V., Santos, S. M. e Rebouças, M. M. Considerações sobre a prevalência de anticorpos antitoxoplasma em soros de suínos—provenientes dos Estados do Paraná, Santa Catarina, Ceará e Piauí, Brasil. *Biológico* 44:117-20, 1978.
- 10 Schenk, M. A. M., Lima, J. D. e Viana, F. C. Freqüência da toxoplasmose em suínos abatidos em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Arq Esc Vet UFMG* 28:261-6, 1976.
- 11 Ishizuka, M. M. Avaliação da freqüência de reagentes ao *Toxoplasma gondii*, pela prova de imunofluorescência indireta, em suínos de maradouro no Município de São Paulo. *Rev Fac Med Vet Zootec Univ (São Paulo)* 15:151-4, 1978.
- 12 Wende, M. M. e Diens, R. B. Endemic toxoplasmosis in isolated swine and cattle herds and its relationship to a human population. *Proc Soc Exp Biol Med* 106:400-1, 1961.
- 13 McCulloch, W. F., Foster, B. G. e Braun, J. L. Serologic survey of toxoplasmosis in Iowa domestic animals. *J Amer Vet Med Assoc* 144:272-5, 1964.
- 14 McIlwain, P. K. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in domestic animals in North Dakota. *Arch Environ Health* 19:885-6, 1969.
- 15 Tizard, I. R., Harmeson, J. e Lai, C. H. The prevalence of serum antibodies to *Toxoplasma gondii* in Ontario mammals. *Can J Comp Med* 42:177-83, 1978.
- 16 Santos, S. M., Amaral, V. e Rebouças, M. M. Prevalência de anticorpos antitoxoplasma, por hemaglutinação indireta em soros de suínos provenientes de diferentes municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *Biológico* 44:149-53, 1978.

- 17 Vasconcelos, O. T., Costa, A. J. e Avila, F. A. Aspectos epidemiológicos da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos. *Científica* (Jaboticabal) 7 (número especial):83-7, 1979.
- 18 Walton, B. C., Anjona, I. e Benchoff, B. M. Relationship of *Toxoplasma* antibodies to altitude. *Am J Trop Med Hyg* 15:492-5, 1966.
- 19 Roever-Bonnet, H., Lelyveld, J. e Marinkelle, C. J. Toxoplasmosis in Latin-American countries. *Trop Geogr Med* 21:451-5, 1969.
- 20 Frenkel, J. K. Toxoplasmosis. Mechanisms of infection, laboratory diagnosis and management. *Curr Top Pathol* 54:29-75, 1971.
- 21 Riemann, H. P., Branti, P. C., Franti, C. E., Reis, R., Buchanan, A. M., Stormont, C. e Behymer, D. E. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Coxiella burnetii* among students and other personnel in veterinary colleges in California and Brazil. *Am J Epidemiol* 100:197-208, 1974.
- 22 Boch, J. von e Rommel, M. Serologische Untersuchungen an Berliner Hunden auf Toxoplasmosse. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr* 73:292-6, 1963.
- 23 Nobuto, K., Hanaki, T., Koizumi, T. e Yonomochi, K. Some aspects of natural infection of Toxoplasmosis in pigs. *Natl Inst Anim Health Quart* 9:136-48, 1969.
- 24 Campana-Rouget, Y. et al. La toxoplasmosse chez les herbivores en Côte D'Or. *Rev Med Vet* 125:99-104, 1974.
- 25 Garrido, J., Bóveda, I. C., Salinas, V. M. e Quesada, A. S. Estudios sobre la epidemiología de la toxoplasmosis. La infección entre los animales de consumo. Encuestas serológicas en Madrid mediante la reacción de inmunofluorescencia. *Med trop (Madrid)* 48:11-23, 1972.
- 26 Miguel, O. Técnicas de amostragem para exames laboratoriais. *Hig Aliment* 1:84-6, 1982.
- 27 Carle, B. N. e Dewhirst, W. H. A method for bleeding swine. *J Am Vet Med Assoc* 101:495-6, 1942.
- 28 Camargo, M. E. Improved technique of indirect immunofluorescence for serological diagnosis of toxoplasmosis. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 6:117-8, 1964.
- 29 Ishizuka, M. M. Estudo comparativo entre as provas de Sabin-Feldman e de imunofluorescência indireta para a determinação de anticorpos anti-toxoplasma em soros de suínos. *Rev Fac Med Vet Zootec Univ (São Paulo)* 15:45-50, 1978.
- 30 Hanaki, T., Nobuto, K. e Sato, U. Toxoplasma hemagglutination test. *57th Ann Meeting Japan Soc Vet Sci* 1964, citado por Katsube, Y., Hagiwara, T., Ueda, K., Miyakawa, H., Imazumi, K., Hanaki, T. e Nobuto, K. Studies on toxoplasmosis. I. Isolation of toxoplasma from muscles of humans, dogs and cats. *Jpn J Med Sci Biol* 20:413-9, 1967.
- 31 Jacobs, L. e Levine, M. M. A hemagglutination test for Toxoplasmosis. *J Parasitol* 43:308-14, 1957.
- 32 Cochran, W. G. *Sampling techniques*. 3a. ed. New York, John Wiley & Sons, 1977.

RESUMEN

TOXOPLASMOSIS PORCINA. 3. ESTIMACION DE LA PREVALENCIA DE INFECCION TOXOPLASMICA EN CERDOS POR LA PRUEBA DE INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA Y HEMAGGLUTINACION

El objetivo de este artículo es estimar la prevalencia de la infección toxoplásrica en cerdos de criaderos de explotación intensiva y semiintensiva por las pruebas de inmunofluorescencia indirecta (IFI) y de hemagglutinación (HA). En cerdos de todas las edades, el 54,0% fue positivo a IFI en el sistema de cría intensiva y 49,2% para los cerdos de cría semiintensiva; para la prueba de HA, la positividad fue de 46,6% para la cría intensiva y de 42,7% para la semiintensiva. Los valores de prevalencia según el tipo de cría no diferían de manera estadísticamente significativa. En el estudio según la edad, se observó una caída de las tasas de infección en el grupo de 2 a 4 meses; a partir de esa edad, la tasa de infección aumentaba a medida que los cerdos crecían.

SUMMARY

PORCINE TOXOPLASMOSIS. 3. EVALUATION OF THE PREVALENCE OF TOXOPLASMOSIS INFECTION IN SWINE BY INDIRECT INMUNOFLUORESCENCE AND HEMAGGLUTINATION

The purpose of this article is to estimate the prevalence of toxoplasmosis infection in swine tended on an intensive and semi-intensive basis by the indirect immunofluorescence (IF) and hemagglutination (HA) tests. The prevalence of the infection in animals of all ages as found by the IF test was 54,0% in intensively-tended swine and 49,2% in semi-intensively tended swine, compared with 46,6% and 42,7% respectively, by the HA test. There was no statistically significant difference between the values of the prevalences observed in the two swine-keeping regimes.

The rate of toxoplasmosis infection was found to drop in the age group of 2 to 4 months and to rise thereafter with advancing age.

RÉSUMÉ

TOXOPLASMOSE PORCINE. 3. ESTIMATION DE LA PRÉVALENCE DE L'INFECTION TOXOPLASMIQUE DANS LA POPULATION PORCINE PAR L'ÉPREUVE D'IMMUNOFLUORESCENCE INDIRECTE ET L'ÉPREUVE D'HÉMAGGLUTINATION

L'objectif de cet article est d'estimer la prévalence de l'infection toxoplasmique dans les troupeaux de porcs d'élevage intensif et semi-intensif, à l'aide des épreuves

d'immunofluorescence indirecte (IFI) et d'hémagglutination (HA).

La prévalence d'infection, à tous les âges, a été de 54,0% dans le système d'élevage intensif et de 49,2% pour les porcs d'élevage semi-intensif, d'après l'épreuve IFI; quant à l'épreuve HA, les résultats ont été de 46,6% pour l'élevage intensif et de 42,7% pour l'élevage semi-intensif. Les valeurs de prévalence relevées d'après la nature de l'élevage ne présentaient pas de différence significative au plan statistique. Dans l'étude selon l'âge, on a observé une baisse des taux d'infection dans le groupe de 2 à 4 mois, après quoi le taux d'infection augmente rapidement en fonction de l'âge des sujets porcins.