

## AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE BIOSSEGURIDADE DAS GRANJAS DE REPRODUTORES SUÍNOS CERTIFICADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Sílvio Roberto Thimoteo Borges<sup>1</sup>  
Luiz Carlos de Souza<sup>2,\*</sup>  
Rodrigo Costa da Silva<sup>2</sup>  
Edison de Almeida<sup>3</sup>

### RESUMO

Os suínos são acometidos por doenças que podem causar sérios prejuízos, tanto de ordem econômica quanto relacionados à saúde pública. Nesse último caso trata-se de infecções que acometem também os seres humanos, conhecidas como zoonoses. Considerando essa situação, foi realizado um estudo com o objetivo de avaliar, durante um período de três anos, os níveis de biosseguridade em dez granjas de reprodutores suínos (GRSC) do estado de São Paulo, certificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para tanto foi estabelecida uma pontuação abrangendo os seguintes parâmetros: distância entre essas granjas e a unidade de produção de suínos não certificada mais próxima, ou abatedouro de suínos; densidade de rebanhos suínos em um raio de 3,5 km a partir das referidas granjas; quantidade de granjas que fornecem matrizes para reposição de plantel às granjas selecionadas para o estudo; distância entre as referidas granjas e a rodovia por onde os suínos são transportados; nível de isolamento das mesmas, em termos de cercas e de cinturões verdes; controle de visitas a essas granjas; disponibilidade de instalações para quarentena animal nas referidas granjas; origem da ração fornecida aos suínos das mesmas, tipo de transporte dessa ração e presença de componentes de origem animal em sua formulação. Pesquisou-se ainda, nessas granjas, a presença de anticorpos contra peste suína clássica (2023 amostras), doença de Aujeszky (2001 amostras), brucelose (2085 amostras) e leptospirose (188 amostras), além de se processar também 1001 testes de reação alérgica para diagnóstico de tuberculose. Os resultados do ensaio realizado, quanto à biosseguridade, revelaram: quatro granjas qualificadas como nível A; cinco granjas como nível B e uma granja como nível C. Apenas uma das granjas de nível A apresentou sorologia positiva para leptospirose, no primeiro ano de certificação. Animais infectados com *Mycobacterium avium* foram detectados apenas em uma das granjas de nível B e em outra de nível C; esta última também apresentou animais infectados com brucelose no quarentenário, indicando a necessidade de se melhorar as medidas de biosseguridade e da aquisição de animais oriundos de granjas também GRSC, com nível sanitário superior ao da granja em questão.

**Palavras-chave:** biosseguridade, granjas de suínos certificadas, reprodutores suínos.

<sup>1</sup> Coordenadoria de Defesa Agropecuária/Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Campinas, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, SP, Brasil.

<sup>3</sup> MultiplaVet Consultoria Ltda., Campinas, SP, Brasil.

\* Autor Correspondente: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Botucatu, SP, Brasil. Distrito de Rubião Jr., s/n. Botucatu, SP, Brasil. CEP 18618-000. Email: [souza@fmvz.unesp.br](mailto:souza@fmvz.unesp.br)

## EVALUATION OF BIOSECURITY LEVELS OF BREEDING SWINE CERTIFIED OPERATIONS IN THE STATE OF SAO PAULO, BRAZIL

### ABSTRACT

The swine species presents diseases that cause both serious economical losses and public health problems. The diseases related to public health events are known as zoonosis. Thus, the present study aimed to evaluate during a three years period, the biosecurity levels of ten swine breeder farms from São Paulo State, certified by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA) as minimal disease status operations (GRSC). The scores obtained by the referred units were conferred based on the following parameters: distance between them and other non GRSC swine operations or swine slaughter houses; swine herds density in a 3.5 km ray from them; amount of breeder farms supplying the studied units; distance between the considered units and the road where swine are transported; the isolation of these farms, in terms of natural and artificial fences; the control of the visitors in the studied operations; the presence of quarantine facilities for animals in the referred farms; the composition, in terms of ingredients from animal source, origin and transportation details of the food provided for the swine in the studied farms. Samples of blood were collected from the GRSC herds to investigate the presence of antibodies against classic swine fever (2023 samples), Aujeszky's disease (2001 samples), brucellosis (2085 samples), leptospirosis (188 samples) and 1001 allergic tests for the determination of tuberculosis were also applied. Four GRSC farms, five GRSC farms and one GRSC farm were classified as A, B and C, respectively, based on the level of biosecurity. Only one farm scored as level A had positive animals for leptospirosis in the first year of the certification. Animals infected with *Mycobacterium avium* were detected in only one of the farms scored as level B and in another one scored as level C. The level C one presented animals infected with brucellosis also in the quarantine phase, indicating the need for the improvement of the biosecurity measures and also the acquisition of animals from GRSC farms with higher biosecurity level.

**Keywords:** biosecurity, certified swine breeding farms, swine reproducers.

## EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS DE REPRODUCTORES PORCINOS CERTIFICADAS DEL ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

### RESUMEN

Los cerdos presentan enfermedades que llevan a enormes pérdidas, sean económicas o relativas a la salud pública. Las enfermedades relacionadas con la salud pública son conocidas como zoonosis. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar, durante un periodo de tres años, los niveles de bioseguridad en diez granjas de reproductores porcinos certificadas por el Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) en el Estado de São Paulo (granjas GRSC). Para la realización del dicho estudio fueron conferidos puntos para los parámetros siguientes: distancia de las granjas GRSC en relación a otras explotaciones porcinas comerciales o mataderos de cerdos; densidad de rebaños porcinos en un radio de 3,5 km. a partir de las granjas estudiadas; cantidad de granjas de reproductoras para reemplazo que sirven a dichas granjas GRSC; distancia entre la granja estudiada y la carretera por donde se transporta los cerdos; nivel de aislamiento en dichas granja, considerando cercas de protección naturales o manufacturadas; control de visitas en las granjas estudiadas; disponibilidad de instalaciones para cuarentena animal en dichas granjas; origen,

composição (adición de ingredientes de origen animal) y medio de transporte del alimento utilizado en las granjas estudiadas. Aun en estas granjas se tomó muestras de sangre para detección de la presencia de anticuerpos contra peste porcina clásica (2023 muestras), enfermedad de Aujeszky (2001 muestras), brucelosis (2085 muestras), leptospirosis (188 muestras), además de la realización de 1001 testes de reacción alérgica para tuberculosis. Con relación a la bioseguridad, cuatro granjas fueron calificadas con nivel A, cinco con nivel B y una con nivel C. Solamente una granja calificada como nivel A presentó reacciones positivas para leptospirosis en el primer año de certificación. Animales infectados con *Mycobacterium avium* fueron detectados solamente en una granja nivel B y otra nivel C. La granja de nivel C presentó también animales infectados con brucelosis en el cuarentenário, indicando la necesidad de mejorar las medidas de bioseguridad y de adquirir animales de granjas GRSC con nivel superior al de la dicha granja.

**Palabras-clave:** bioseguridad, granjas de cerdos certificadas, cerdos reproductores

## INTRODUÇÃO

As doenças que acometem os suínos comprometem de modo relevante a produtividade e esse comprometimento se manifesta sob a forma de sérios prejuízos, tanto econômicos quanto relacionados à saúde pública, pois algumas dessas doenças são zoonoses<sup>1</sup>. Agentes de doenças são introduzidos em uma criação, oriundos de animais infectados (fontes de infecção) ou via fômites, vetores, alimentos, produtos biológicos e outros, constituindo o que chamamos de vias de transmissão. Uma vez introduzido em uma criação, o agente infeccioso poderá disseminar-se com maior ou menor facilidade, dependendo do potencial dos susceptíveis e das condições predisponentes<sup>2</sup>. Tradicionalmente, a profilaxia tem sido indicada no controle de algumas doenças e na prevenção de outras, quase sempre de forma não planejada ou organizada e sem a devida mensuração dos resultados por meio de indicadores e índices. Atualmente, numa visão mais técnico-científica, atua-se especificamente contra doenças prevalentes e de impacto econômico, com ênfase nas medidas de saneamento, isto é, nas ações voltadas para o meio ambiente e ao manejo sanitário, as quais caracterizam as normas de biosseguridade<sup>3-5</sup>. A população suína do Estado de São Paulo, quanto a matrizes industriais, ocupa a quinta posição no cenário nacional (Quadro 1), contando com cerca de 88.055 matrizes suínas alojadas em granjas de produção industrial e produzindo cerca de dois milhões de leitões terminados/ano<sup>6</sup>.

O maior entrave para a suinocultura paulista e nacional foi representado pela peste suína clássica (PSC), doença que está praticamente erradicada em grande parte do território brasileiro devido às ações do programa de erradicação implantado em 1981 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)<sup>7</sup>.

O referido programa, originalmente, previa também a certificação de granjas de reprodutores suínos com o mínimo de doenças (GSMD), desde que as mesmas estivessem livres de peste suína clássica sem vacinação, da doença de Aujeszky sem vacinação, da brucelose suína, da tuberculose e que controlassem a leptospirose por meio de vacinação, quando indicado<sup>8</sup>. A certificação de granjas GSMD foi substituída pela de granjas de reprodutores suídeos certificadas, ou GRSC<sup>9</sup>, a qual adota medidas de biosseguridade mais abrangentes, distribuindo-as por pontuação dos níveis, os quais são determinados por estudo das condições de vulnerabilidade à entrada de patógenos na granja. Desse modo, o objetivo seria avaliar os níveis de biosseguridade das granjas de reprodutores e das centrais de inseminação de suínos do Estado de São Paulo, certificadas pelo MAPA, verificando a eficácia das medidas de biosseguridade diante dos desafios sanitários aos quais são

submetidas essas criações e unidades de processamento de sêmen. Os níveis de biossegurança das granjas de reprodutores foram verificados pelo estudo das condições de vulnerabilidade à entrada de patógenos na granja, tais como: distância entre elas e a rodovia que transporta suínos; controle de visitas nas granjas; densidade de rebanhos suínos a partir de um raio de 3,5 km de distância das mesmas e outras medidas contidas no Quadro 2. As pontuações dos níveis de biossegurança foram aquelas estabelecidas e determinadas pelo MAPA, por intermédio da Instrução Normativa 19, de 15/02/2002<sup>9</sup>, segundo as variáveis e critérios de avaliação para vulnerabilidade à entrada de patógenos<sup>3</sup> e correlacionando as pontuações com o diagnóstico sorológico positivo ou não na granja, das seguintes doenças: PSC, doença de Aujeszky, brucelose, tuberculose e leptospirose.

Quadro 1. Matrizes industriais em número de cabeças, alojadas no Brasil entre os anos de 2004 e 2010, segundo a ABIPECS (2010).

ESTADOS	2004	2005	2006	2007	2008	2009 <sup>(1)</sup>	2010 <sup>(1)</sup>	VAR 09/08	VAR 10/09
RS	245.696	255.709	267.101	269.757	296.103	309.603	309.603	4,56	0,00
SC	362.616	363.781	391.682	388.783	391.720	392.720	386.000	0,26	-1,71
PR	229.359	233.196	238.517	236.479	234.833	255.528	237.228	8,81	-7,16
SP	114.027	112.000	114.677	110.356	95.432	92.055	88.055	-3,54	-4,35
MG	145.794	151.106	196.920	195.033	210.272	217.758	213.508	3,56	-1,95
MS	42.641	43.241	42.300	42.300	43.240	45.220	56.514	4,58	24,98
MT	46.492	60.118	61.784	62.954	74.954	80.466	82.204	7,35	2,16
GO	53.907	58.936	61.554	63.999	67.905	73.155	78.155	7,73	6,83
SUB TOTAL	1.240.532	1.278.087	1.374.535	1.369.661	1.414.459	1.466.505	1.451.267	3,68	-1,04
OUTROS ESTADOS	133.549	89.882	96.659	106.152	111.990	111.990	111.990	0,00	0,00
TOTAL INDUSTRIAL	1.374.081	1.367.969	1.471.194	1.475.813	1.526.449	1.578.495	1.563.257	3,41	-0,97
SUBSISTÊNCIA	961.376	932.405	917.083	886.561	895.249	869.896	869.024	-2,83	-0,10
BRASIL	1.374.081	1.367.969	1.471.194	2.362.374	2.421.698	2.448.391	2.432.281	1,10	-0,66

(1) Estimativa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em 10 granjas GRSC registradas no MAPA e localizadas no Estado de São Paulo, nos municípios de Agudos, Andradina, Bauru, Bragança Paulista, Brotas, Mogi Guaçu, Holambra e Limeira, no período de 2001 a 2003, sendo três delas Centrais de Inseminação Artificial e as demais, granjas de reprodutores (fornecedoras de matrizes). O tamanho da amostra, para cada granja (Quadro 3), foi calculado levando em consideração uma prevalência estimada em 5 % e nível de confiança de 95 %, segundo preconizado por Thrusfield<sup>3</sup>. Nas granjas de reprodutores, machos e fêmeas foram selecionados aleatoriamente no rebanho, procurando-se desse modo estabelecer os *clusters* ou conglomerados, contemplando as diversas fases da criação, entre elas: maternidade; gestação e pré-gestação (cobertura); animais destinados à reprodução, recém adquiridos para reposição do plantel (quarentena). Nas centrais de inseminação artificial, foram colhidas amostras de todos reprodutores do plantel. Para avaliar os níveis de biossegurança das granjas de reprodutores e das centrais de inseminação de suínos do Estado de São Paulo, certificadas pelo MAPA, verificou-se a eficácia das medidas de biossegurança diante dos desafios sanitários aos quais são submetidas às granjas de reprodutores suínos<sup>5</sup>. Os níveis de biossegurança das granjas de reprodutores foram verificados pelo estudo das condições de vulnerabilidade à entrada de patógenos na granja (Quadro 2).

Quadro 2. Pontuações dos níveis de biosseguridade estabelecidos pelo MAPA/SDA (Instrução Normativa 19 de 15/02/ 2002) segundo as variáveis e Critérios de avaliação para vulnerabilidade á entrada de patógenos, segundo THRUSFIELD (1986).

Variáveis	Critérios	Ponto
Distância com a unidade de produção de suínos mais próxima não certificada ou abatedouro de suínos.	Maior de 3,5 km	0
	De 1 a 3,5 km	1
	De 500 m a 1 km	2
	Menor de 500 m	3
Densidade de rebanhos suínos em um raio de 3,5 Km	1 rebanho	0
	2 a 3 rebanhos	1
	4 ou mais rebanhos	2
Granjas fornecedoras de suídeos para reposição do plantel.	Reposição própria ou por histerectomia	0
	1 fornecedor	1
	2 fornecedores	2
	3 ou mais fornecedores	3
Distância de rodovia que transporta suínos	Maior de 500 m	0
	De 300 m a 500 m	1
	Menor de 300 m	2
Qualidade do isolamento da granja – cercas	Ótima – cerca dupla intercalada com cinturão verde	0
	Muito boa – cerca de tela afastada pelo menos 50m dos galpões	1
	Boa – cerca de tela com menos de 50 m dos galpões	2
	Razoável – apenas cerca não telada	3
Qualidade do isolamento da granja – cinturão verde	Distância entre as instalações e a linha externa do cinturão verde de no mínimo 50 m	0
	Distância entre as instalações e a linha externa do cinturão verde menor que 50 m.	1
	não possui cinturão verde	2
Controle de visitas na granja	Ocasional com vazio sanitário de 72 h, sistema de banho com troca de roupas e calçados e banheiro com área suja e limpa.	0
	Ocasional com vazio sanitário de 48 h, sistema de banho com troca de roupas e calçados e banheiro com área suja e limpa.	1
	Ocasional com vazio sanitário de 24 h, sistema de banho com troca de roupas e calçados e banheiro com área suja e limpa.	2
Existência de quarentenário	Sim, distante no mínimo 500 m com cinturão verde ou não introduz suínos no rebanho.	0
	Sim, mas com menos de 500 m do rebanho ou sem cinturão verde.	1
	Introduz suínos de reposição sem quarentena	2
Ração fornecida aos animais	Não usa farinhas de origem animal	0
	Usa farinhas de origem animal	2
Origem da ração fornecida aos animais	Fábrica própria na propriedade	0
	Fábrica de terceiros	1
Transporte do alimento usado na granja	Granelheiro ou caminhão que não transporta suínos.	0
	Caminhão que transporta suínos	2

### *Avaliação das condições de biosseguridade*

A avaliação das condições de biosseguridade das dez granjas GRSC estudadas foi executada por meio de uma auditoria<sup>5</sup>, realizada nas diversas granjas de reprodutores certificadas, que foram submetidas à verificação de uma lista de itens relativos à vulnerabilidade para entrada de patógenos nas granjas, os quais foram criteriosamente pontuados. De acordo com a pontuação obtida, as granjas foram classificadas em níveis de biosseguridade A, B, C e D, observando-se os diversos critérios de avaliação de cada variável. Os critérios de avaliação e suas variáveis estão demonstrados no Quadro 2. Os resultados da avaliação e a classificação das granjas quanto ao nível de vulnerabilidade a patógenos externos, de acordo com a pontuação obtida, estão demonstrados no Quadro 4.

Quadro 3. Amostragem de granjas de reprodutores suídeos certificadas. Número de animais para colheita de sangue e realização do teste de tuberculinização comparada, em função do número de reprodutores suídeos no plantel, considerando uma prevalência estimada em 5% e um nível de confiança de 95%.

Nº REPRODUTORES NO REBANHO	Nº DE ANIMAIS AMOSTRADOS	Nº REPRODUTORES NO REBANHO	Nº DE ANIMAIS AMOSTRADOS
10	10	350	54
20	19	400	55
30	26	450	55
40	31	500	56
50	35	600	56
60	38	700	57
70	40	800	57
80	42	900	57
90	43	1000	57
100	45	1200	57
120	47	1400	58
140	48	1600	58
160	49	1800	58
180	50	2000	58
200	51	3000	58
250	53	4000	58
300	54	Mais de 5000	59

Quadro 4. Critérios de avaliação de cada variável. Classificação da granja quanto ao nível de vulnerabilidade a patógenos externos de acordo com a pontuação obtida.

Nível	Pontos	Vulnerabilidade
A	0 a 5	Boa proteção, desde que não tenha nenhum critério com pontuação 2 ou 3
B	Até 8	Baixa vulnerabilidade, desde que não tenha nenhum critério com pontuação 3 e não se enquadre como granja “A”
C	8 a 12	Moderada vulnerabilidade, desde que não se enquadre como granja “B”
D	13 ou mais	Alta vulnerabilidade

#### *Amostras de sangue*

As amostras de sangue foram colhidas por meio de punção na veia cava cranial direita, do animal mantido em pé e contido, de acordo com a recomendação de Moreno et al.<sup>10</sup>. Em seguida foram transferidas para tubos de vidro tipo “vacutainer”, deixadas em repouso em estantes e, a seguir, centrifugadas a 700 g durante três minutos. Os soros foram acondicionados em caixas isotérmicas, com gelo reciclável e enviados para o laboratório do Instituto Biológico do Estado de São Paulo, onde foram realizados os testes para diagnóstico de: PSC, doença de Aujeszky, brucelose e leptospirose em soros de animais não vacinados

(Tabela 1). As pontuações para estabelecimento dos níveis de biosseguridade foram aquelas mencionadas na Instrução Normativa DAS n.19<sup>9</sup>, discriminadas quanto à variável de avaliação e relativas a cada critério de classificação. Foram verificadas sorologicamente aquelas doenças indicadas como obrigatórias para fins de certificação GRSC, ou seja, PSC e doença de Aujeszky, as quais afetam a produtividade, além de brucelose suína, leptospirose e tuberculose, doenças classificadas como zoonoses e importantes do ponto de vista de saúde pública. Os critérios de avaliação estão descritos no Quadro 2.

Tabela 1. Número total de amostras de granjas e de animais examinados segundo o número de granjas e animais positivos e doença.

Doenças	PSC	Aujeszky	Brucelose	Tuberculose	Leptospirose	Total
N granjas com exames	10	10	10	10	3*	-
N amostras examinadas	2023	2001	2085	1001	188	7298
N granjas negativas	10	10	9	8	0	-
N animais positivos	0	0	9***	19	35**	63

\* Apenas 3 granjas realizaram exames sorológicos para Leptospirose e as demais praticavam vacinação

\*\* Os animais foram devidamente tratados com medicamentos contra a leptospirose e tomadas medidas de saneamento nessas granjas

\*\*\* Estes 9 animais reagiram positivos apenas no Teste sorológico AAT e resultaram negativos em exames sorológicos complementares como o de Reação de Fixação do Complemento

#### *Sorologia para peste suína clássica*

O ensaio imunoenzimático (ELISA) foi realizado como prova de triagem, pela utilização de um kit para diagnóstico, o CEDITEST<sup>®</sup> anti-VPSC, produzido na Suíça pela empresa Prionics & Cedi-Diagnostics, para detecção de anticorpos contra a PSC. O CEDITEST<sup>®</sup> funciona com base na descrição do teste de ELISA<sup>11</sup>, sendo do tipo “captura com anticorpos monoclonais”, o qual detecta anticorpos de alta, moderada ou baixa virulência, tratando-se de um teste de alta sensibilidade e alta especificidade<sup>12</sup>. Como confirmatória foi realizada a prova de soroneutralização (SN), de acordo com recomendação da OIE<sup>13</sup>.

#### *Sorologia para doença de Aujeszky*

O kit de ELISA nacional, desenvolvido no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA) da EMBRAPA, autorizado pelo MAPA<sup>14</sup> foi utilizado como prova de triagem. Como confirmatória utilizou-se a prova de soroneutralização em cultura de células, também segundo a OIE<sup>13</sup>.

#### *Sorologia para brucelose suína*

Realizou-se a triagem pela prova do antígeno acidificado tamponado (AAT), segundo Alton et al.<sup>15</sup> e, como confirmatória, a prova de 2-mercaptoetanol (2-ME), segundo Casas-Olascoaga<sup>16</sup> e/ou a prova da reação de fixação do complemento (FC), segundo Alton et al.<sup>15</sup>. A prova de 2-ME foi realizada simultaneamente com a prova de soroaglutinação lenta em tubos (SLT), segundo recomendação do Instituto Biológico<sup>17</sup>.

#### *Sorologia para leptospirose*

Para a pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* sp., foi utilizada a técnica de soro aglutinação microscópica (SAM). Utilizou-se placas de acrílico, em cujas escavações – exceto na primeira – foram colocadas 50 µL de solução tamponada (PBS 7,6). Em tubo à parte, o soro em exame foi diluído a 1:50, o que se conseguiu com a adição de 10 µL de soro em 4,9 mL de PBS 7,6; dessa diluição foram colocados 50 µL na primeira escavação da placa; na segunda escavação foram misturados 50 µL de soro, diluído em 50 µL de PBS 7,6 e passados 50 µL para a escavação seguinte; e assim sucessivamente, até a última escavação, onde os 50 µL finais foram desprezados. Obteve-se uma série de diluições diferentes: 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, etc. A cada escavação, 50 µL de antígeno foram acrescentados, resultando nas seguintes diluições finais: 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, etc. Culturas recentes de *Leptospira* sp., em meio de EMJH, foram utilizadas para o preparo do antígeno. Agitou-se ligeiramente a mistura e as placas foram colocadas na estufa a 37°C durante uma hora. A seguir procedeu-se à leitura, em campo escuro a seco, com objetiva de aumento médio (20x). Foram consideradas positivas as reações que apresentaram, ao exame em campo escuro, 50% de aglutinação da *Leptospira* sp., em diluições iguais ou superiores a 1:200. A prova foi realizada de acordo com os critérios da OIE<sup>13</sup>, testando-se os sorovares Pomona, Hardjo, Wolfii, Icterohaemorrhagiae, Canicola, Gryppotyphosa, Tarassovi, Bratislava e Ballum<sup>18</sup>.

#### *Teste para tuberculose*

O diagnóstico para detecção do alérgeno usado foi o de tuberculinização intradérmica comparada, utilizando tuberculinas Purified Protein Derivative ou PPD<sup>19</sup>, bovina e aviária, segundo recomendação de McDiarmid<sup>20</sup> e Mores et al.<sup>21</sup>. Consistiu na aplicação intradérmica de 0,1 mL de tuberculina bovina, na face externa da orelha (parte central) e aplicação de 0,1 mL de tuberculina aviária. A leitura foi feita 48 horas após, com uso de régua milimétrica, medindo-se o diâmetro maior da reação. A interpretação do teste foi dada com base no rebanho, considerando-se a média aritmética das reações superiores a 0,5 cm. Interpretação do teste: a granja só terá cumprido as condições exigidas para tuberculose se todos os animais examinados forem negativos para PPD bovina, ou se houver reação positiva, desde que a média do diâmetro das reações à PPD bovina seja inferior à média do diâmetro das reações à PPD aviária. A granja será considerada positiva para tuberculose se a média do diâmetro das reações à PPD bovina for maior que a média do diâmetro das reações à PPD aviária. Neste caso, a certificação será suspensa, devendo ser aplicadas medidas de saneamento. No caso da média do diâmetro das reações à tuberculina PPD aviária ser maior que a média das reações à tuberculina PPD bovina, a granja será considerada infectada por micobactérias do complexo avium. Neste caso a granja não perderá a certificação e será apenas suspensa, até sanear os problemas.

#### *Análise estatística*

A análise estatística realizada foi descritiva, representada pelo cálculo da MODA, valor mais freqüente da variável, demonstrada na Tabela 2. Para cada variável de cada nível estimado foi calculado o valor da MODA, segundo Vieira<sup>22</sup>.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da avaliação das condições de biosseguridade das dez granjas GRSC estudadas, expressando a vulnerabilidade para entrada de patógenos, encontram-se reunidos na Tabela 2, enquanto os resultados do diagnóstico sorológico e do teste de diagnóstico encontram-se resumidos nas Tabelas 3, 4 e 5. Os resultados dos níveis de biosseguridade das



granjas GRSC estudadas foram avaliados pelo cálculo da MODA para cada variável, separadamente para as granjas de nível A e B e não para a de nível C, em face da observação de apenas uma granja, classificando-se quatro granjas como A, cinco como B e apenas uma como C.

Tabela 2. Pontuação obtida das Granjas de Reprodutores Suínos Certificadas segundo o nível de vulnerabilidade e variáveis de Biossegurança.

VARIÁVEL	NÍVEIS DE BIOSSEGURIDADE											
	A					B					C	
	G1	G2	G3	G4	MODA	G5	G6	G7	G8	G9	MODA	G10
Distância* à unidade de produção de suínos mais próxima não certificada ou abatedouro de suínos.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2
Densidade de rebanhos suínos em um raio de 3,5km.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Granjas fornecedoras de suídeos para reposição do plantel.	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Distância da rodovia que transporta suínos.	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	1	2
Qualidade do isolamento da granja – cercas.	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2	2
Qualidade do isolamento da granja – cinturão verde.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Controle de visitas à granja.	0	0	0	1	0	2	2	1	1	2	2	2
Existência de quarentenário.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Ração fornecida aos animais.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origem da ração fornecida.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte do alimento utilizado na granja.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE PONTOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

\* em quilômetros.

### Nível A

As quatro granjas de matrizes foram classificadas como nível A e identificadas por G1, G2, G3 e G4 (Tabela 3), com uma qualidade de biossegurança diferenciada pelas variáveis “granjas fornecedoras de suídeos para reposição de plantel” e “distância da rodovia que transporta suíno”. A Tabela 3 revela ainda que todos os animais foram negativos para PSC e doença de Aujeszky, sendo que apenas nove animais (G9) foram positivos para brucelose, detectada no quarentenário e negativa pelos testes de 2ME e FC. Dezenove animais pertencentes a G9 e G10 foram positivos para *M. avium*, sendo tomadas medidas de saneamento para essas granjas e os respectivos certificados de GRSC do MAPA, suspensos temporariamente. Todas as quatro granjas praticaram vacinação contra leptospirose, em face de sua ocorrência (Tabelas 3, 4 e 5). Os sorovares identificados, quando da decisão pela imunização ativa, foram: Pomona, Icterohaemorrhagiae e Gryppotyphosa. O sorovar Pomona tem como fontes de infecção principais os portadores, são ou convalescentes, das espécies suína e bovina. Em se tratando de suínos, o combate à infecção poderia ser conduzido mediante delineamento de um programa incluindo tratamento e saneamento básico<sup>23</sup>. Os demais sorovares, que têm nos roedores sinantrópicos, domésticos e silvestres, o seu principal reservatório<sup>24</sup> não são considerados no controle da biossegurança e nem na pontuação de granjas GRSC, conforme a IN-19<sup>9</sup>. A variável “número de granjas fornecedoras de suínos para reposição” parece não ser relevante, pelo fato de não ter sido mencionada pelos autores de artigos relacionados com biossegurança<sup>4,25-31</sup>. Os animais de reposição estão mais relacionados com a qualidade do controle sanitário das granjas fornecedoras, como explicitado na IN-19<sup>9</sup>, que estabelece que os animais para reposição sejam adquiridos de granjas GRSC. Parece lícito considerar que animais de reposição possam ser fontes de infecção, mesmo que procedentes de uma só granja, podendo não ser fontes de infecção,

Borges SRT. et al. Avaliação dos níveis de biossegurança das granjas de reprodutores suínos certificadas do Estado de São Paulo, Brasil. Vet. e Zootec. 2011 set.; 18(3): 417-431.

mesmo que procedentes de várias granjas, mas desde que sejam todas da mesma categoria GRSC. Em face destas observações, parece importante propor a adequação da variável "número de granjas fornecedoras de suínos para reposição" para "ingresso de suídeos para reposição e material de multiplicação animal na granja de reprodutores certificada procedentes de granja GRSC certificada, pelo menos, para as mesmas doenças opcionais", como expresso nas condições básicas deste mesmo instrumento legal. A variável "distância da granja em relação à rodovia que transporta suínos" parece não ser relevante, tanto para biossegurança<sup>4,25-31</sup>, como para a epidemiologia. Particularmente no que concerne a animais de granjas GRSC distantes 500 metros ou mais e ainda – se for o caso de doenças respiratórias que se transmitem por via aerógena – dependendo de condições predisponentes, como aglomeração em ambientes fechados ou semi-abertos, que favoreçam a proximidade entre animais considerados fontes de infecção e susceptíveis<sup>32</sup>. A variável "controle de visitas na granja", que tem como alternativas apenas o intervalo de tempo entre duas visitas sucessivas em granjas de suínos e as condições básicas da IN-19<sup>9</sup>, não apresenta referências sobre o tema, de modo que se poderia sugerir o aprimoramento desta medida, incluindo-se procedimentos de higiene aos visitantes, tais como: verificação de unhas, proibição do uso de acessórios pessoais, observação do banho por funcionário da granja, uso de uniformes, botas e roupas da granja, limpas e desinfetadas. Agentes de doenças de importância em suinocultura não estão presentes apenas em suínos. O homem pode ser uma fonte de infecção para determinados patógenos causadores de zoonoses<sup>1</sup>, podendo atuar também como carreadores de outros agentes etiológicos que não têm relação com as granjas previamente visitadas<sup>32</sup>. O quadro negativo de PSC estaria relacionado à ausência de atividade viral no Estado de São Paulo e na maior parte do país, caracterizados como zona livre da doença, sem vacinação, não sendo, portanto mérito ou demérito das medidas de biossegurança adotadas<sup>26,28,33</sup>. Por outro lado, a ausência da doença de Aujeszky estaria relacionada ao atendimento das condições básicas de biossegurança estabelecidas na IN-19 e não aos critérios de pontuação da granja<sup>34</sup>. Para brucelose, a situação foi devida à aquisição de animais de granjas que são também GRSC, de nível igual ou superior, não constando do critério de pontuação da biossegurança. Já a ausência de tuberculose estaria relacionada aos critérios de biossegurança e medidas preventivas tomadas pelas granjas independentes, em atendimento às condições básicas de biossegurança estabelecidas na IN-19<sup>9</sup>.

Tabela 3. Resultados das provas e testes laboratoriais segundo a granja de nível A de vulnerabilidade, doença e ano.

GRANJA	DOENÇA	2001	2002	2003	TOTAL
G1	PSC	0/120	0/126	0/108	0/354
	Doença de Aujeszky	0/62	0/126	0/108	0/296
	Brucelose	0/120	0/132	0/109	0/361
	Tuberculose	0/64	0/60	0/54	0/178
	Leptospirose	Vacina	Vacina	Vacina	
G2	PSC	0/118	0/118	0/119	0/355
	Doença de Aujeszky	0/118	0/118	0/119	0/355
	Brucelose	0/118	0/118	0/119	0/355
	Tuberculose	0/58	0/58	0/99	0/215
	Leptospirose	Vacina	Vacina	Vacina	
G3	PSC	0/112	0/114	0/112	0/338
	Doença de Aujeszky	0/112	0/114	0/112	0/338
	Brucelose	0/112	0/114	0/112	0/338
	Tuberculose	0/56	0/58	0/56	0/170
	Leptospirose	9/56*	Vacina	Vacina	9/56
G4	PSC	Não certificada	0/51	0/50	0/101
	Doença de Aujeszky		0/51	0/50	0/101

Brucelose	0/51	0/50	0/101
Tuberculose	2/50	0/50	2/100
Leptospirose	Vacina	Vacina	

\* *Leptospira interrogans*, sorovares Icterohaemorrhagiae, Gryppotyphosa, Pomona.

### Nível B

Cinco granjas foram classificadas como nível B, com notas variando de quatro e oito e com o valor total da MODA igual a seis. Dentre estas unidades, três eram Centrais de inseminação artificial e duas eram granjas de matrizes. Aquelas identificadas por G5, G6, G7 e G8 (Tabela 4) apresentaram resultados de exames de diagnóstico iguais aos das granjas de nível A e, por outro lado, a granja G9 diferiu das anteriores pela ocorrência de micobacteriose devida ao *M. avium*. Pode-se inferir que, exceção feita à granja G9, as demais classificadas como nível A apresentaram resultados laboratoriais iguais às granjas de nível A, parecendo ser os resultados independentes da pontuação da biosseguridade. Com relação às pontuações de biosseguridade, as granjas G5, G6, G7 e G8 diferiram das de nível A no que diz respeito aos critérios de distância da rodovia que transporta suínos; qualidade do isolamento da granja/cercas; controle de visitas na granja e existência de quarentenário, distante menos de 500m do rebanho, ou ausência de cinturão verde. Estas variáveis não representaram diferença, em termos de resultados de exames de diagnóstico nas granjas de nível A, pois apresentaram resultados negativos para peste suína clássica, doença de Aujeszky, brucelose e leptospirose. Ao analisar apenas uma granja, pode-se dizer que estas variáveis não interferem no resultado de micobacteriose, mas é possível inferir que a ocorrência desta enfermidade deve-se ao fato da mesma não estar contemplada nas medidas de biosseguridade recomendadas na IN-19, relativas ao controle da presença de aves de vida livre na granja, as quais representam a principal fonte de infecção para o *M. avium*<sup>35</sup>.

Tabela 4. Resultados das provas e testes laboratoriais segundo a granja de nível B de vulnerabilidade, doença e ano.

GRANJA	DOENÇA	2001	2002	2003	TOTAL
G5	PSC		0/15	0/9	0/24
	Doença de Aujeszky		0/15	0/9	0/24
	Brucelose		0/15	0/9	0/24
	Tuberculose		0/15	0/9	0/24
	Leptospirose		Vacina	Vacina	
G6	PSC			0/117	0/117
	Doença de Aujeszky			0/125	0/125
	Brucelose			0/103	0/103
	Tuberculose			0/57	0/57
	Leptospirose			Vacina	
G7	PSC	0/85	0/57	0/78	0/220
	Doença de Aujeszky	0/64	0/119	0/78	0/261
	Brucelose	0/36	0/111	0/98	0/245
	Tuberculose	0/33	0/37	0/13	0/83
	Leptospirose	10/18*	Vacina	Vacina	10/18*
G8	PSC	0/45	0/69	0/26	0/140
	Doença de Aujeszky	0/64	0/37	0/26	0/127
	Brucelose	0/61	0/48	0/26	0/135
	Tuberculose	0/38	0/30	0/30	0/98
	Leptospirose	Vacina	Vacina	Vacina	
G9	PSC	0/112	0/60	Suspensa	0/172
	Doença de Aujeszky	0/112	0/60		0/173

Brucelose	0/116	0/60	0/272
Tuberculose	4/70*	0/60	4/130
Leptospirose	Vacina	Vacina	

Obs.: Espaços em branco indicam que a granja não havia ingressado na condição de GRSC ou fora fechada, temporariamente

\* *Leptospira interrogans*, sorovares *icterohaemorrhagiae*, *gryppotyphosa*, *pomona*.

### Nível C

Apenas uma granja (G10) foi classificada com este conceito, por ter apresentado nota 12 aliada à fragilidade dos cuidados de biossegurança. Pela observação dos valores obtidos pode-se mencionar: distância com unidades de produção de suínos ou abatedouros de suínos; densidade de rebanhos suínos num raio de 3,5 km; distância da rodovia que transporta suínos; qualidade do isolamento da granja; existência de cinturão verde (Tabela 5). Esta granja apresentou resultado positivo no teste de triagem AAT para brucelose, detectado no quarentenário e este resultado apontou para descuidos na biossegurança do mesmo, ou da falta de critério de biossegurança ao adquirir animais de granjas GRSC com classificação de biossegurança igual ou superior à granja receptora de matrizes, não inserida na IN-19. Apresentou também resultado positivo para micobacteriose (*M. avium*), valendo nesse caso as mesmas observações já relatadas para granjas de nível B e no tocante à granja G9, ou seja, ausência de cuidados com relação às aves de vida livre, as quais são fontes de infecção em potencial para micobactérias. Apresentou também problemas com leptospirose, antes da fase de vacinação sistemática, em decorrência da falta de cuidados relativos à prevenção da entrada de roedores ou do controle, quando de sua presença<sup>1</sup>.

Tabela 5. Resultados das provas e testes laboratoriais segundo a granja de nível C de vulnerabilidade, doença e ano.

GRANJA	DOENÇA	2001	2002	2003	TOTAL
	PSC	0/51	0/101	0/50	0/202
	Doença de Aujeszky	0/51	0/100	0/50	0/201
G10	Brucelose	5/51***	4/50***	0/50	9/151***
	Tuberculose	2/51**	7/50**	4/61**	13/162
	Leptospirose	12/48*	Vacina	Vacina	12/48

\* *Leptospira interrogans*, sorovares *Icterohaemorrhagiae*, *Gryppotyphosa*, *Pomona*.

\*\* *Mycobacterium complexo avium*.

\*\*\* Positivo apenas no teste de triagem AAT, não confirmado nos testes 2-mercaptoetanol e Fixação de Complemento.

### CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, uma revisão das medidas de biossegurança recomendadas na IN-19, de 15/02/2002, se faz necessária para o aprimoramento dos critérios de avaliação do grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos, principalmente no tocante à obrigatoriedade da existência de quarentenário na granja, permitindo assim o controle e a prevenção da introdução de agentes causadores de doenças, não somente as de caráter zoonótico (brucelose, tuberculose), como também as que levam a perdas na produção animal (doença de Aujeszky). Adequação quanto à implementação de outras medidas obrigatórias, tais como: troca de roupa e banho supervisionado e obrigatório para funcionários e visitas; instalação de lavanderia nas granjas; transporte apropriado para os funcionários da granja; controle obrigatório e protocolado, da fauna sinantrópica; destino adequado dos cadáveres; cuidados com relação às aves de vida livre, que são fontes de infecção em potencial de

micobactérias e auditorias mínimas bimestrais nessas granjas. A certificação deverá incluir em seu protocolo outras doenças que assolam os rebanhos suínocolas do país, tais como, circovirose, micoplasmose, pleuropneumonia, etc. Embora as doenças citadas não sejam zoonoses, são doenças de grande impacto econômico na produção suínocola. Outra conclusão é que as granjas que possuem menor tecnologia na criação e instalações pouco adequadas, quanto à biossegurança, são mais vulneráveis à entrada de patógenos. Deve-se, portanto aumentar a vigilância epidemiológica nessas granjas, com a finalidade principal de proteger a saúde dos rebanhos de reprodutores suínos.

## REFERÊNCIAS

1. Acha PN, Szyfres B. Enfermedades bacterianas y micosis. In: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2003. p.149-84.
2. Pijoan C, Torremorell M, Dee S. Pig health and production - past, present, future. In: Proceedings of the 18º International Pig Veterinary Society Congress; 2004, Hamburg, Hamburg: IPVS; 2004. p.1-2.
3. Thrusfield M. Veterinary epidemiology. 2ª ed. Oxford: Ed. Blackwell Science; 1986.
4. Ishizuka MM. Biossegurança na reprodução e inseminação artificial em suínos. In: Anais do 2º Simpósio Internacional de Reprodução e Inseminação Artificial em Suínos; 2000, Foz do Iguaçu, Foz do Iguaçu: Associação Latinoamericana de Suinocultura; 2000. p.75-87.
5. Bonneau M. Biosecurity. In: Anais do 28º Congreso de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdo; 2003, Guadalajara. Guadalajara: AMVEC; 2003. p.135-41.
6. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Abipecs. São Paulo. Destaca a produção da suinocultura comercial no Estado de São Paulo. 2010. [cited 2010 Abr 14]. Available from: <[http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/mercado-interno/producao/Producao\\_brasileira\\_2004\\_2009.pdf](http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/mercado-interno/producao/Producao_brasileira_2004_2009.pdf)>.
7. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria SDA n. 073, de 07 dezembro de 1981. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Peste Suína Clássica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo. Brasília (DF), 1981 Dez 10.
8. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa/SDA n.12, de 23 junho de 1999. Normas para a Certificação de Granjas de Suínos com um Mínimo de Doenças (GSMD) e Granjas de Suínos Certificados (GSC). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília (DF), 1999 Jun 23.
9. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa/SDA n.19, de 15 fev. 2002. Normas para a Certificação de Granjas de Reprodutores Suídeos. Diário Oficial da União, Poder Executivo (DF), 2002 Mar 01.

10. Moreno AM, Sobestiansky J, Lopez AC, Sobestiansky AAB. Colheita e processamento de amostras de sangue em suínos para fins de diagnóstico. Concórdia: Embrapa-CNPSA; 1997.
11. Wensvoort G, Terpstra C, Boonstra J, Bloemraad M, Van Zaane D. Production of monoclonal antibodies against swine fever virus and their use in laboratory diagnosis. *Vet Microbiol.* 1986;12:101-8.
12. Colijn E, Bloemraad M, Weedsport G. An improved ELISA for the detection of serum antibodies directed against classical swine fever virus. *Vet Microbiol.* 1997;59(1):15-25.
13. International Office of Epizootics. Manual of standards for diagnostic tests and vaccines. 3<sup>a</sup> ed. Paris: OIE; 1996.
14. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução de Serviço n.02/84, de 17 abril de 1984. Medidas de Controle da Doença de Aujeszky em Suínos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília (DF), 1984 Abr 17.
15. Alton GG, Jones LM, Angus RD, Verger JM. Techniques for the brucellosis laboratory. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique; 1988.
16. Casas-Olascoaga RC. Diagnóstico serológico de la brucelosis animal. Ramos Mejia: Organización Mundial de la Salud; 1974.
17. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Instituto Biológico. Exames Realizados. São Paulo ; 2003. [cited 2003 Dez 03]. Available from: <[http://www.biologico.sp.gov.br/c\\_s\\_animal/index/](http://www.biologico.sp.gov.br/c_s_animal/index/)>.
18. Teich K, Lattel P. Field trial results using doxycyclin for eliminating leptospira infections in sows. In: Proceedings of the 20<sup>o</sup> International Pig Veterinary Society Congress; 2008, Durban. Durban: IPVS; 2008. p.45.
19. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria SDA/MAPA n.64, de 18 março de 1994. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília (DF), 1994 Mar 23.
20. McDiarmid A. Tuberculin testing of pigs. *Vet Rec.* 1956;68:298-9.
21. Morés N, Ventura L, Dutra V, Silva VS, Barioni Jr W, Oliveira SR, et al. Linfadenite granulomatosa em suínos: linfonodos afetados e diagnóstico patológico da infecção causada por agentes do Complexo *Mycobacterium avium*. *Pesqui Vet Bras.* 2007;27:13-7.
22. Vieira S. Introdução à bioestatística. Rio de Janeiro: Campos; 1980.
23. Ryley JW, Simmons GC. *Leptospira pomona* as a cause of abortion and neonatal mortality in swine. *Queensl J Agric Sci.* 1954;11:61-74.
24. Straw BE. Leptospirosis. In: Dunne HW, Leman AD. Diseases of swine. 7<sup>a</sup> ed. Ames: Iowa State University Press; 1992. p.197-216.

25. Moore C. Biosecurity and minimal disease herds. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 1992;8(3):461-74.
26. Pearce GP. Epidemiology of enteric diseases in grower-finisher pigs: a postal survey of pig producers in England. *Vet Rec.* 1999;144:338-42.
27. Madec F. Biosecurity on pig units: a major issue for herd health maintenance. In: *Anais do 10º Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos; 2001, Porto Alegre. Porto Alegre: ABRAVES; 2001. p.3-8.*
28. Sesti LAC. Biosseguridade na produção de suínos: Plano de contingência para granjas GRSC. *Anais do 11º Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos; 2003; Goiânia. Goiânia: ABRAVES; 2003. p.136-47.*
29. Funk JA, Davies PR, Gebreyes W. Risk factors associated with *Salmonella* sp prevalence in three-site swine production systems in North Carolina, USA. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 2001;114(9-10):335-8.
30. Smits JM, Merks JW. Improved pig health with farm management systems. Project "Beautiful stream of pigs". *Tijdschr Diergeneeskd.* 2002;127:219-25.
31. Torremorel M. Bioseguridad en las Granjas Porcinas. *Cuenca Rural. Mexico; 2008.* [cited 2008 Set 16]. Available from: <<http://www.cuencarural.com/bioseguridad/bioseguridad-en-las-granjas-porcinas/>>.
32. Cortes JA. *Epidemiologia: conceitos e princípios fundamentais.* São Paulo: Varela; 1993.
33. Clark LK. Biosecurity program for multisite production. *Anais do 8º Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos; 1997, Foz do Iguaçu. Foz do Iguaçu: ABRAVES; 1997. p.25-31.*
34. Sobestiansky J. Sistema de produção de suínos: programa de biossegurança. *Goiânia: Art3; 2002.*
35. Thoen CO, Karlson AG. Avian tuberculosis. In: *Diseases of poultry.* 9ª ed. Ames: Iowa State University Press; 1991. p.172-83.

**Recebido em: 09/02/09**

**Aceito em: 11/05/11**