

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ERRADICAÇÃO DE FOCOS DA DOENÇA DE AUJESZKY  
EM SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: DUAS  
ESTRATÉGIAS DE AÇÃO**

**Luís Guilherme de Oliveira  
Médico Veterinário**

**JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL  
Janeiro de 2011**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ERRADICAÇÃO DE FOCOS DA DOENÇA DE AUJESZKY  
EM SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: DUAS  
ESTRATÉGIAS DE AÇÃO**

**Doutorando: Luís Guilherme de Oliveira**

**Orientador: Prof. Dr. Samir Issa Samara**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária – área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva.

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL

Janeiro de 2011



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**CAMPUS DE JABOTICABAL**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** ERRADICAÇÃO DE FOCOS DA DOENÇA DE AUJESZKY EM SUÍNOS NO ES  
TADO DE SÃO PAULO: DUAS ESTRATÉGIAS DE AÇÃO.

**AUTOR:** LUÍS GUILHERME DE OLIVEIRA

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. SAMIR ISSA SAMARA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM MEDICINA VETERINÁRIA, Área: MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. SAMIR ISSA SAMARA  
Departamento de Med Vet Prev e Repr Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. IVERALDO DOS SANTOS DUTRA  
Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal / Faculdade de Odontologia de Araçatuba

Profa. Dra. ADOLORATA APARECIDA BIANCO CARVALHO  
Departamento de Med Vet Prev e Repr Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Profa. Dra. CLAUDIA DEL FAVA  
Laboratório de Anatomia Patológica / Instituto Biológico / São Paulo/SP

Prof. Dr. FÁBIO CARVALHO DIAS  
Coordenadoria de Defesa Agropecuária / Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo / Orlândia/SP

Data da realização: 10 de janeiro de 2011.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**LUÍS GUILHERME DE OLIVEIRA** – natural de Santo Antônio da Platina – Paraná, nascido em 20 de maio de 1981. Graduiu-se em Medicina Veterinária na Universidade Federal do Paraná (UFPR – Câmpus Palotina) em fevereiro de 2004. Nos anos de 2004 e 2005, exerceu o cargo de médico veterinário do Departamento de Assistência Técnica em Suínos da empresa SEARA Alimentos S.A., unidade de Forquilha – SC, sendo responsável pela sanidade de suínos do sistema de produção integrado desta unidade. Frequentou curso de especialização (*Lato Sensu*) MBA – Gestão Empresarial na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), concluído em julho de 2005. Em março de 2006, iniciou o curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração: Clínica Médica Veterinária, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV-UNESP), que foi concluído em fevereiro de 2008, período em que foi bolsista da CAPES. Em março de 2008, iniciou o curso de doutorado em Medicina Veterinária, área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva, na FCAV-UNESP. Em maio de 2008, ingressou na Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), órgão ligado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA-SP), na qual, exerce atualmente o cargo de Assistente de Planejamento B de defesa sanitária animal no Escritório de Defesa Agropecuária de Jaboticabal. Desde março de 2009 gerencia o Programa Estadual de Sanidade dos Suídeos (PESS) do Centro de Defesa Sanitária Animal – CEDESA/CDA- Campinas – SP e, a partir de dezembro de 2009, é membro da equipe de gerenciamento permanente do GEASE (Grupo Especial de Atenção à Suspeita de Enfermidades Emergenciais) da CDA/SAA-SP.

*“Sucesso, reconhecimento, fama, glória... Muitos de nós lutamos por motivos assim. Mas não se constrói um bom nome da noite para o dia. É preciso trabalhar muito. Ainda que haja tropeços e quedas, é preciso superar os obstáculos. É preciso ter motivação, superar, insistir... A vida é uma sucessão de batalhas. **O que fazemos na vida... ecoa na eternidade**”*

*- Autor desconhecido -*

***DEDICO,***

- A minha mãe, **Maura**, que serei eternamente grato, porque me proporcionou uma das maiores riquezas dessa vida: estudar.
- A **minha futura esposa e filhos**, se assim for da vontade de Deus, desde agora são muito amados e respeitados.

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço imensamente a Deus, pelas graças concedidas nessa jornada, por seu amor de Pai que me acompanha dando força e dedicação no agora, misericórdia pelos erros cometidos, esperança e confiança no futuro; a Nossa Senhora, Santa Mãe de Deus, pelo seu carinho maternal e suas intercessões.*

*À minha família, em especial a minha mãe Maura e meu irmão João Fábio, pois sempre estivemos unidos, em qualquer situação, fazendo de nossa família um lar feliz. E esta conquista é fruto do esforço, dedicação e apoio deles também.*

*À minha amada namorada Maria Emilia, que esteve ao meu lado em todos os momentos, ajudando-me nesse trabalho, apoiando-me na vida profissional e pessoal. E foi devido a esse curso de doutorado que pude conhecer essa pessoa maravilhosa em minha vida.*

*Ao Prof. Dr. Samir Issa Samara, pela recepção no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, pela orientação, amizade e confiança; à Profa. Dra. Adolorata A. B. Carvalho, pela amizade e ajuda nos momentos decisivos da pós-graduação.*

*Ao diretor do Escritório de Defesa Agropecuária de Jaboticabal, Dr. Antônio Sena Filho, que, com sua compreensão, paciência e ajuda me proporcionou a oportunidade de realizar este curso de doutorado.*

*Ao diretor do Grupo de Defesa Sanitária Animal/CDA – João C. R. Hoppe e ao Coordenador Substituto da CDA – Lúcio Oliveira Leite, que apoiaram a iniciativa e proporcionaram condições técnicas e administrativas para a execução da pesquisa.*

*Aos colegas da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA): Silvio R. T. Borges e Armando Salvador da Silva (In memoriam), pois com o auxílio técnico e experiência por eles transmitida foi possível a realização deste trabalho.*

*Às equipes do Escritório de Defesa Agropecuária de Avaré (Med. Vet. César A. M. Moura, Med. Vet. Bruno C. R. da Silva Oliveira, Med. Vet. Carlos Ap. de Campos, Marco A. Bertani - diretor técnico e José Renato F. de Almeida Pires - diretor administrativo) e do Laboratório de Raiva e Encefalites Virais do Instituto Biológico-SP (Elia M. C. Villalobos e Elenice M. S. Cunha - pesquisadoras científicas), que fizeram parte diretamente de toda a execução deste trabalho.*

*Aos colegas do Escritório de Defesa Agropecuária de Jaboticabal, que direta ou indiretamente me ajudaram muito, pois, para que pudesse concluir esta tarefa, necessitei do apoio e compreensão dos colegas de trabalho.*

*À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP, que me acolheu durante cinco anos (mestrado e doutorado), proporcionando conhecimentos técnicos e muitas amizades. Aqui consegui ver como é bela e apaixonante a vida acadêmica.*

*Aos meus amigos, Marcus A. F. Rossi, Fábio C. Dias, João Humberto T. de Castro, Maurício Nonino, aos moradores da república Antro do HV, e a todos que fizeram parte desta jornada, cujos nomes não foram citados, mas que contarão sempre com o meu profundo e sincero agradecimento. O meu muito obrigado pela amizade de vocês...!!!*

## SUMÁRIO

|                                                                         | <b>Página</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Lista de Figuras.....                                                   | xii           |
| Lista de Quadros.....                                                   | xiv           |
| Lista de Abreviaturas.....                                              | xv            |
| RESUMO.....                                                             | xvi           |
| ABSTRACT.....                                                           | xvii          |
| <br><b>1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....</b>                          | <br><b>1</b>  |
| <br><b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                               | <br><b>2</b>  |
| 2.1 Breve histórico da doença de Aujeszky.....                          | 2             |
| 2.2 Importância da enfermidade nos sistemas de produção de suínos ..... | 3             |
| 2.3 Distribuição no mundo.....                                          | 5             |
| 2.4 Caracterização .....                                                | 6             |
| 2.4.1 Agente etiológico.....                                            | 7             |
| 2.4.2 Epidemiologia.....                                                | 8             |
| 2.4.3 Infecção latente.....                                             | 10            |
| 2.4.4 Patogenia e sinais clínicos.....                                  | 12            |
| 2.5 Métodos diagnósticos e vacinação.....                               | 14            |
| 2.6 Legislações e programas de erradicação para doença de Aujeszky....  | 15            |
| 2.6.1 Legislações nacionais e internacionais.....                       | 15            |
| 2.6.2 Programas de erradicação.....                                     | 17            |
| <br><b>3. OBJETIVOS.....</b>                                            | <br><b>21</b> |

|                                                                                                 |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                               | <b>22</b>     |
| 4.1 Identificação dos sistemas de produção de suínos contaminados com a doença de Aujeszky..... | 22            |
| 4.2 Aplicação das estratégias de erradicação .....                                              | 23            |
| 4.2.1 Estratégia A – erradicação por eliminação de animais sororreagentes .....                 | 23            |
| 4.2.1.1 Identificação dos animais infectados.....                                               | 24            |
| 4.2.1.2 Isolamento e abate sanitário dos animais infectados .....                               | 24            |
| 4.2.1.3 Vacinação do plantel.....                                                               | 25            |
| 4.2.2 Estratégia B – erradicação por despovoamento gradual.....                                 | 25            |
| 4.2.2.1 Sacrifício sanitário e vacinação.....                                                   | 25            |
| 4.2.2.2 Abate sanitário.....                                                                    | 25            |
| 4.2.2.3 Vazio sanitário e uso de sentinelas.....                                                | 26            |
| 4.2.3 Ações comuns as estratégias A e B.....                                                    | 27            |
| 4.2.3.1 Reposição do plantel.....                                                               | 27            |
| 4.2.3.2 Inspeções e avaliação dos índices produtivos .....                                      | 27            |
| 4.2.3.3 Limpeza e desinfecção.....                                                              | 28            |
| 4.3 Monitoramentos sorológicos .....                                                            | 28            |
| 4.4 Colheita de sangue.....                                                                     | 29            |
| 4.5 Teste diagnóstico.....                                                                      | 30            |
| 4.6 Avaliação da biossegurança.....                                                             | 31            |
| 4.7 Georreferenciamento e confecção de mapa.....                                                | 32            |
| <br><b>5. RESULTADOS.....</b>                                                                   | <br><b>34</b> |
| 5.1 Seleção das unidades epidemiológicas experimentais .....                                    | 34            |
| 5.1.1 Foco 1 – Levantamento de estabelecimentos que praticavam vacinação contra DA.....         | 34            |
| 5.1.2 Foco 2 – Notificação da suspeita de doença de Aujeszky.....                               | 35            |
| 5.2 Análise da situação epidemiológica existente.....                                           | 37            |
| 5.2.1 Caracterização da situação local.....                                                     | 37            |

|                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2.2 Georreferenciamento.....                                                                                  | 39        |
| 5.3 Resultados da estratégia A - erradicação por eliminação de animais sororreagentes – aplicada no Foco 1..... | 41        |
| 5.3.1 Avaliação inicial.....                                                                                    | 41        |
| 5.3.2 Eliminação dos infectados e reposição.....                                                                | 42        |
| 5.3.3 Inspeções e avaliação do desempenho do plantel.....                                                       | 44        |
| 5.3.4 Resultado ao final da estratégia A.....                                                                   | 46        |
| 5.4 Resultados da estratégia B - erradicação por despovoamento gradual – aplicada no Foco 2.....                | 47        |
| 5.5 Perifoco.....                                                                                               | 50        |
| 5.6 Resultados obtidos no sistema de produção integrado.....                                                    | 50        |
| 5.6.1 Biossegurança.....                                                                                        | 50        |
| 5.6.2 Sistema de produção.....                                                                                  | 51        |
| 5.6.3 Situação do Foco 1.....                                                                                   | 52        |
| 5.6.4 Monitoramento no sistema integrado e detecção de novo foco.....                                           | 54        |
| <b>6. DISCUSSÃO.....</b>                                                                                        | <b>56</b> |
| 6.1 Identificação de focos.....                                                                                 | 56        |
| 6.2 Características epidemiológicas na criação estudada.....                                                    | 59        |
| 6.3 Avaliação dos métodos aplicados.....                                                                        | 62        |
| <b>7. CONCLUSÃO.....</b>                                                                                        | <b>66</b> |
| <b>8. REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                      | <b>67</b> |
| <b>9. ANEXOS.....</b>                                                                                           | <b>79</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Página</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Figura 1.</b> Distribuição da doença de Aujeszky pelo mundo no período de julho a dezembro de 2009 (WAHID, 2010).....                                                                                                                                                                                                | 6             |
| <b>Figura 2.</b> Procedimentos de colheita de sangue nos reprodutores dos estabelecimentos de criação de suínos monitorados para a doença de Aujeszky.....                                                                                                                                                              | 30            |
| <b>Figura 3.</b> Sinais clínicos sugestivos de doença de Aujeszky observados em uma unidade produtora de leitões no Município de Cerqueira César – SP, ano de 2007. Mortalidade de leitões na fase de maternidade (A), leitões lactentes apresentando inapetência (B e C) e reprodutoras com salivação intensa (D)..... | 36            |
| <b>Figura 4.</b> Ilustração esquemática do fluxograma de produção encontrado e todas as unidades epidemiológicas vinculadas ao Foco 1 e Foco 2.....                                                                                                                                                                     | 39            |
| <b>Figura 5.</b> Mapa determinando a zona perifocal do Foco 1 e do Foco 2 da doença de Aujeszky, localização das unidades epidemiológicas, vias de acesso, área dos municípios, área urbana, hidrografia e demais estabelecimentos relacionados.                                                                        | 41            |
| <b>Figura 6.</b> Número e respectivo percentual (%) de animais sororreagentes, negativos e suspeitos no teste de ELISA para doença de Aujeszky na avaliação da situação inicial do Foco 1 realizada no mês de maio de 2008, no Município de Cerqueira César-SP.....                                                     | 42            |
| <b>Figura 7.</b> Imagem obtida por satélite do estabelecimento de criação de suínos (Foco 1) – destacando os galpões onde foram alojados os reprodutores sororreagentes para doença de Aujeszky, Município de Cerqueira César – SP.....                                                                                 | 43            |
| <b>Figura 8.</b> Eliminação dos animais infectados (porcas e leitoas descartadas), reposição do plantel (entrada de leitoas) e mortes de reprodutores (mortes de porcas e leitoas) no Foco 1 durante 12 meses (maio de 2008 a abril de 2009), durante o período de aplicação da estratégia A.....                       | 44            |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 9.</b>  | Índices produtivos avaliados durante 12 meses (maio de 2008 a abril de 2009), período de aplicação da estratégia A no Foco 1: média de nascidos por leitegada; percentagens de mumificados, mortalidade na maternidade e natimortos; desmamados por porca e percentagem de repetição de cio...                                                                                     | 45 |
| <b>Figura 10.</b> | Total de amostras analisadas do Foco 1 pelo teste de ELISA, com seus respectivos resultados de sororreagente, negativo, suspeito e total de animais analisados, no início (maio de 2008) e final (abril de 2009) da aplicação da estratégia A.....                                                                                                                                 | 46 |
| <b>Figura 11.</b> | Reprodutores enviados ao abate sanitário (porcas e leitoas descartadas), mortes de reprodutores na granja (morte de porcas e leitoas), reposição do plantel (entradas de leitoas) e inventário final de fêmeas na granja Foco 2, avaliados durante 12 meses (outubro de 2007 a setembro de 2008), período de aplicação da estratégia B para erradicação da doença de Aujeszky..... | 47 |
| <b>Figura 12.</b> | Índices produtivos avaliados durante 12 meses (outubro de 2007 a setembro de 2008), período de aplicação da estratégia B no Foco 2: média de nascidos por leitegada e desmamados por porca; percentagens de natimortos, da mortalidade na maternidade, de mumificados e da repetição de cio.....                                                                                   | 49 |
| <b>Figura 13.</b> | Ilustração esquemática do sistema de produção após a inclusão de uma unidade epidemiológica (UEp Q), de uma fábrica de rações, além da determinação de um novo fluxograma de produção com a finalidade de proporcionar melhoras na rastreabilidade e na biossegurança.....                                                                                                         | 52 |
| <b>Figura 14.</b> | Descartes, mortes naturais e inventários finais de fêmeas no Foco 1, realizados entre os meses de maio e dezembro de 2009, período em que houve a interrupção da aplicação da estratégia A e o início da aplicação da estratégia B em agosto de 2009.....                                                                                                                          | 54 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Página</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Quadro 1.</b> Amostragem aleatória para colheita de sangue no monitoramento sorológico da doença de Aujeszky em estabelecimento de criação de suínos.....                                                                                                                             | 29            |
| <b>Quadro 2.</b> Variáveis, critérios e pontuações para avaliação do grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos externos em granja produtora de suínos.....                                                                                                                          | 31            |
| <b>Quadro 3.</b> Exames laboratoriais realizados para confirmação do diagnóstico de doença de Aujeszky a partir da notificação de aumento da mortalidade de leitões em uma unidade produtora de leitões no Município de Cerqueira César-SP, ano de 2007.....                             | 35            |
| <b>Quadro 4.</b> Identificação das unidades epidemiológicas, qualificação epidemiológica, capacidade de alojamento e unidades de produção relacionadas de todos os estabelecimentos de criação envolvidos no sistema de produção.....                                                    | 38            |
| <b>Quadro 5.</b> Coordenadas das unidades epidemiológicas, obtidas por meio do uso de aparelhos GPS utilizando a latitude e longitude no formato hddd°mm'ss.s" - Sistema Geodésico Sul-Americano SAD 69.....                                                                             | 40            |
| <b>Quadro 6.</b> Pontuação e respectiva classificação do grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos externos realizadas nas unidades epidemiológicas após a implementação de melhorias em biossegurança - avaliação inicial feita em janeiro de 2008 e final em janeiro de 2010..... | 51            |
| <b>Quadro 7.</b> Resultado do monitoramento sorológico para doença de Aujeszky realizado nas unidades epidemiológicas do sistema integrado de produção de suínos após o período de aplicação das estratégias de erradicação.....                                                         | 54            |

**LISTA DE ABREVIATURAS**

|                |                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>CDA</b>     | Coordenadoria de Defesa Agropecuária                            |
| <b>DA</b>      | doença de Aujeszky                                              |
| <b>ELISA</b>   | <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>                        |
| <b>gE-</b>     | Sem presença da glicoproteína (gE) do Herpes Vírus Suíno tipo 1 |
| <b>GPS</b>     | <i>Global Positioning System</i>                                |
| <b>GRSC</b>    | Granja de Reprodutores Suídeos Certificada                      |
| <b>GTA</b>     | Guia de Trânsito Animal                                         |
| <b>IN</b>      | Instrução Normativa                                             |
| <b>MAPA</b>    | Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento              |
| <b>OIE</b>     | Organização Mundial de Saúde Animal                             |
| <b>PCR</b>     | <i>Polymerase Chain Reaction</i>                                |
| <b>SiVCont</b> | Sistema Continental de Vigilância                               |
| <b>SNC</b>     | Sistema Nervoso Central                                         |
| <b>UEp</b>     | Unidade Epidemiológica                                          |
| <b>UP</b>      | Unidade de Produção                                             |
| <b>VN</b>      | Vírusneutralização                                              |
| <b>WAHID</b>   | <i>World Animal Health Information Database</i>                 |

## **ERRADICAÇÃO DE FOCOS DA DOENÇA DE AUJESZSKY EM SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: DUAS ESTRATÉGIAS DE AÇÃO**

**RESUMO** – A doença de Aujeszky (DA) é uma enfermidade conhecida na suinocultura pelo seu grande impacto produtivo e econômico. O Estado de São Paulo (SP) não é considerado área livre para DA, pois há evidências de circulação do vírus. Por isso, este trabalho teve como objetivo a identificação, o diagnóstico da situação epidemiológica e a avaliação de estratégias para a erradicação de focos de DA em sistema de produção de suínos no Estado de SP. Foram identificados dois focos da enfermidade no Município de Cerqueira César, um apresentou somente animais sororreagentes (Foco 1), e outro, casos clínicos da enfermidade (Foco 2). Para a erradicação da DA foram tomadas ações de defesa sanitária animal, sendo avaliadas duas estratégias: (A) eliminação de animais sororreagentes e (B) despovoamento gradual, com acompanhamento durante 12 meses. A erradicação por eliminação dos sororreagentes foi aplicada no Foco 1 e compreendeu: identificação por teste sorológico, isolamento e abate dos sororreagentes; vacinação dos negativos, reposição no plantel com animais livre de DA e avaliação dos índices produtivos. No início do estudo, 68% do plantel eram sororreagentes e, no final, 51%. No Foco 2 utilizou-se o despovoamento gradual; todos os animais foram enviados gradativamente ao abate sanitário, até que fosse estabelecido o vazio sanitário das instalações e, somente depois repovoado com animais livres da DA. Como essa última estratégia, apresentou maior eficácia, pois erradicou a DA no Foco 2, a mesma também foi aplicada no Foco 1, tendo em vista o insucesso da estratégia A inicialmente aplicada. Ao final, após monitoramentos sorológicos, concluiu-se que a DA foi erradicada em todos os focos identificados.

**Palavras-chave:** Doença de Aujeszky, erradicação, suínos, São Paulo.

## ERADICATION OF OUTBREAKS OF AUJESZKY'S DISEASE IN PIGS IN THE SÃO PAULO STATE: TWO STRATEGIES

**ABSTRACT** – Aujeszky's disease (AD) is an important viral affection within the swine production, once it plays a significant role in economic losses. São Paulo state is not considered free of the disease, once evidences show that there is circulation of the virus. This study aimed to identify the epidemiologic situation and evaluation strategies for the eradication of outbreaks of AD in system of swine production in the state of Sao Paulo. Two outbreaks were identified in the Cerqueira César county, one of them only seroreagents were observed (Outbreak 1), and in the other, clinical signs were seen (Outbreak 2). In order to eradicate the disease, two sanitary strategies were tested: (A) eradication by means of positive serology and; (B) gradual depopulation, with a follow up of 12 months. The eradication by means of serology was used in the Outbreak 1, and included the identification, isolation and sacrifice of positives animals; vaccination of negative subjects, replacement with naive subjects, and assessment of production indices. At the beginning, 68% of animals were positive, and at the end 51% were positive. In Outbreak 2, gradual depopulation was employed, and all animals were sent to sanitary slaughter, until facilities were completely empty. Afterwards, animals free of the disease were used to repopulation. At the end of the study, it was observed that the last strategy was more effective, being, therefore, used in the outbreak 1. Finally, after serological monitoring, it was concluded that the AD was eradicated in all outbreaks identified.

**Keywords:** Aujeszky's disease, eradication, pigs, São Paulo state

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A suinocultura é uma atividade econômica de expressiva participação no agronegócio paulista, pois São Paulo é o Estado da federação que mais consome carne suína em volumes totais e é quinto maior rebanho suíno do Brasil (ABIEPCS, 2010).

Para se obter sucesso na produção de suínos, os produtores necessitam de conhecimentos técnicos em genética, nutrição, reprodução e sanidade, porém dependem de ações governamentais que ajudem a controlar, erradicar ou impedir a introdução de patógenos nos rebanhos. A presença de uma determinada enfermidade pode comprometer ou até inviabilizar a suinocultura em uma região.

Entre as enfermidades de maior impacto econômico na suinocultura está a doença de Aujeszky (DA). Esta enfermidade viral, que apresenta distribuição mundial, é responsável por grandes perdas, não só por aquelas causadas devido à presença de animais doentes, como também pelos gastos destinados ao seu controle e aos embargos na comercialização para outros países.

Para o serviço de defesa sanitária animal, a DA é objeto de controle e erradicação, principalmente naqueles países onde a suinocultura é importante economicamente. A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) considera a DA como enfermidade de caráter notificável e há o zoneamento dos países de acordo com sua situação sanitária. Desde 1934, esta enfermidade é de peculiar interesse do nosso país, sendo obrigatório o controle e/ou erradicação. Atualmente, legislações específicas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamentam o combate à DA.

Existem relatos que no Estado de São Paulo há presença da circulação do vírus responsável pela DA, fato que causa impacto na suinocultura paulista. Por isso existe a necessidade da erradicação de DA, que deve ser fundamentada na identificação dos focos e aplicação de medidas cabíveis de defesa sanitária.

Devido às diferenças nos sistemas produtivos de suínos entre Estados e regiões, é importante que se determine a melhor estratégia de erradicação,

conforme a realidade local. Já foram propostas diversas metodologias, porém não se obteve padronização na adoção das estratégias.

Com base nas informações apontadas, torna-se evidente a necessidade de um trabalho para a erradicação de DA em suínos no Estado de São Paulo, buscando-se avaliar as estratégias de ação. Eliminada a enfermidade, será possível ao Estado direcionar e focar suas ações na fase de vigilância. Ademais, todas as informações geradas poderão subsidiar tecnicamente os órgãos oficiais de defesa sanitária animal.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Breve histórico da doença de Aujeszky**

Os primeiros relatos da doença de Aujeszky (DA) datam do início do século XIX. O primeiro relato detalhado da existência de uma enfermidade, que posteriormente seria conhecida como pseudorraiva (*mad itch*), foi nos Estados Unidos, sendo descrita pelo físico Hildreth. Em 1813, o pesquisador observou, no Estado de Ohio, um caso de “coceira intensa” em uma vaca. A descrição do caso incluía prurido intenso da cabeça, contração dos músculos cervicais e automutilação que resultou em morte agonizante 12 a 14 horas a partir do início dos sinais clínicos (SANTOS et al., 2008).

Em 1902, o húngaro Aladar Aujeszky investigou uma enfermidade fatal em bovinos, felinos e caninos domésticos, realizando grandes descobertas sobre a enfermidade por meio de infecções experimentais em cobaias. A partir daí, a enfermidade ficou conhecida como “doença de Aujeszky”. No entanto, embora Aujeszky desconfiasse de que o agente etiológico tratava-se de um vírus, foi somente em 1910 que o cientista alemão Schmiedhofer fez essa constatação (LOWELL et al., 2008).

No Brasil, a enfermidade é relatada desde 1912 (CARINI & MACIEL, 1912), sendo detectada em várias regiões (SCHAEFER et al., 2006; SOUZA et al., 2002; FILIPPSEN et al., 2001). Carini & Maciel (1912) tiveram a oportunidade de

trabalhar com amostras de bovinos e cães acometidos pela chamada “peste de coçar”, provenientes de diversos estados da federação brasileira.

A enfermidade já aparecia anteriormente com certa frequência, sendo considerada uma enfermidade de etiologia obscura. Então, foi verificado que a “peste de coçar” nada mais era do que a DA, fato comprovado durante um surto ocorrido no Município de Araras, no Estado de São Paulo (SANTOS et al., 2008; BRASIL, 2007).

Em 1941, Carneiro, pesquisando anticorpos neutralizantes em soro sanguíneo de suínos, concluiu que a DA atingia uma vasta região do país. Depois, em 1947, assinalou a primeira epidemia em suínos (CARNEIRO, 1950). Desde então, surtos esporádicos foram descritos nos estados de Minas Gerais (HIPOLITO et al., 1960), Rio de Janeiro (SILVA & DOBEREINER, 1960), Rio Grande do Sul (BAUER, 1955) e São Paulo (CARNEIRO, 1950). Na década de 1980, a enfermidade passou a ter destaque no Estado de Santa Catarina devido ao acometimento de criações intensivas de suínos (ROMERO et al., 1984).

Também na década de 80, um levantamento sorológico realizado no Estado de São Paulo concluiu que 2,6% de amostras examinadas apresentavam anticorpos contra o vírus da DA (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 1986). Ainda no período de 1982-1986 foram comprovados 66 focos da enfermidade distribuídos por todo o estado (KOTAIT et al., 1986a). Em plantéis de reprodutores, pesquisas efetuadas nos anos de 1985-1986 também mostraram que, de 11 granjas estudadas, duas apresentavam animais sororreagentes (KOTAIT et al., 1986b).

## **2.2 Importância da enfermidade nos sistemas de produção de suínos**

A DA é uma enfermidade altamente contagiosa e de grande importância econômica para a suinocultura. Esta infecção viral apresenta altas taxas de mortalidade em animais jovens e alterações respiratórias e reprodutivas em suínos adultos (KLUGE et al., 1999). As granjas com animais infectados com o vírus da DA apresentam maior incidência de enfermidades respiratórias crônicas.

Relatam-se, também, queda na produtividade, além do aumento do custo para o controle da enfermidade, decorrente do uso de vacinas. Outras espécies podem ser atingidas ao entrarem em contato com suínos infectados, como os ruminantes, havendo 100% de letalidade (ZANELLA et al., 2007; DEEN et al., 1999)

Para a suinocultura dos países europeus, esta enfermidade foi considerada uma importante causa de mortes em suínos de todas as faixas etárias e de abortamentos (MULLER et al., 2003; WESTERGAARD, 2000; MOYNAGH, 1997). Nos Estados Unidos, até alguns anos atrás, a enfermidade era relevante somente como causa de morte em suínos jovens e, ocasionalmente, em bovinos, ovinos, cães e gatos. No entanto, mais recentemente, observou-se que o vírus é capaz de produzir ampla variedade de sinais clínicos e afetar tanto suínos jovens como adultos, além de provocar abortamentos e/ou morte fetal em porcas prenhes (LOWELL et al., 2008).

No Brasil, embora a DA seja conhecida há bastante tempo, seu caráter enzoótico na espécie suína se agravou a partir da tecnificação, com o surgimento das criações industriais, na década de 80 (ZANELLA et al., 2007). Determinada a ocorrência da DA no Estado de Santa Catarina entre os anos de 1995 a 2000 (em média 13 casos novos/ano em rebanhos médios com 216 matrizes), foi possível estimar o impacto econômico anual para o setor em um milhão de reais, devido aos prejuízos diretos com os surtos, uso da vacina e redução na produtividade dos rebanhos. Outros prejuízos indiretos são mais difíceis de serem estimados, como o impacto potencial sobre o comércio de reprodutores e carnes (MIELE et al., 2008).

A presença do vírus da DA nos rebanhos implica em perdas nas diversas etapas de produção do suíno. Os impactos refletem-se na diminuição da eficiência produtiva, autoestima dos produtores e, conseqüentemente, na rentabilidade da atividade e competitividade da carne suína no mercado internacional (MIELE et al., 2008; SANDRIN, 2000; PARSONS et al., 1990). Apesar de não ser uma enfermidade com normas que restringem as exportações (OIE, 2009), sua presença pode comprometer o comércio internacional devido a restrições dos próprios países importadores. Em 2002, a suinocultura brasileira enfrentou uma

grande crise econômica, e um dos fatores agravantes foi a presença de enfermidades como DA, que limitaram a exportação do produto brasileiro, gerando excedente no mercado doméstico e agravando a crise (MORES et al., 2005).

Em decorrência desses fatos, programas de erradicação estão em curso em vários países e regiões, sendo prioridade para as autoridades veterinárias que desenvolvem trabalhos em prol da suinocultura. Um programa de erradicação traz benefícios não só para o conjunto da cadeia produtiva da carne suína (benefício sistêmico), mas principalmente para os suinocultores, empresas e cooperativas agroindustriais (MIELE et al., 2008; MORES et al., 2005).

### **2.3 Distribuição no mundo**

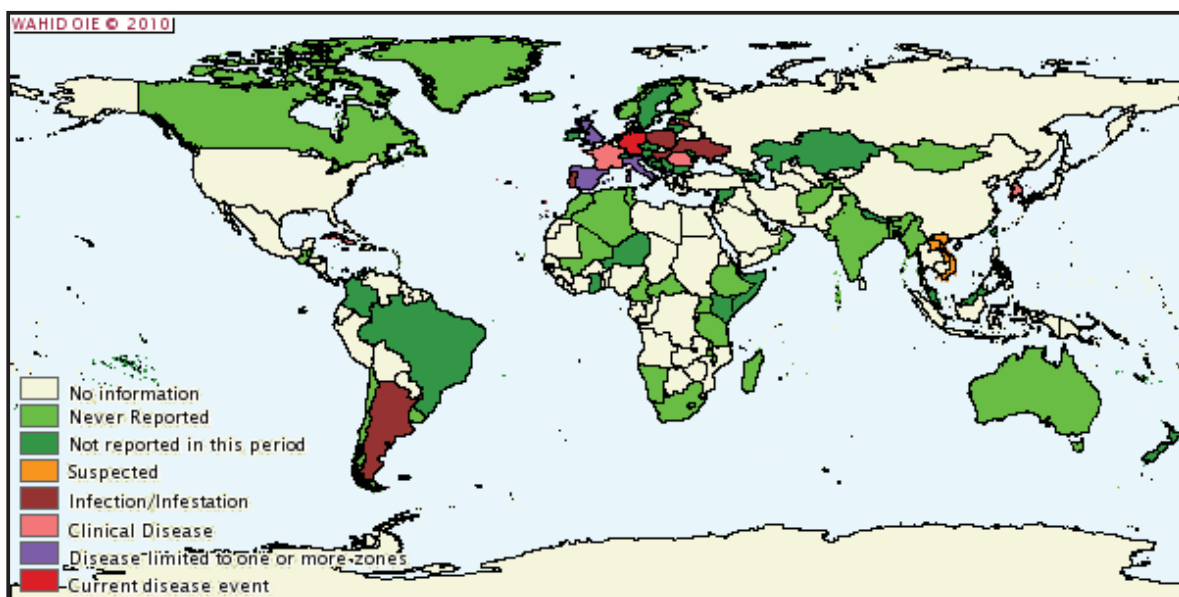
A DA ocorre em todo o mundo e destaca-se em países onde a suinocultura é uma importante atividade econômica. Poucos países são livres da DA, como Chile, Austrália e Nova Zelândia que são favorecidos por barreiras geográficas, ou outros que trabalharam para obter um “status” de livre, como a Inglaterra, a Dinamarca e o Canadá. Na União Européia, vários países estão trabalhando para a erradicação dessa enfermidade, porém a maioria deles ainda possui um longo caminho até alcançar este objetivo (MARTINEZ-LOPEZ et al., 2009; MULLER et al., 2003).

Existem países e regiões para os quais a enfermidade é um grande desafio, devido a existência de grande número de granjas com suínos infectados e à presença de portadores na natureza, como, por exemplo, o javali (CUNHA et al., 2006). Tanto que a DA está presente na maioria das regiões da Itália, Espanha, Portugal, Alemanha, Europa Central e Oriental, sudeste da Ásia e Américas Central e do Sul (WAHID, 2010; BERKE & GROSSE-BEILAGE, 2003; MULLER et al., 2003). Na América do Sul, o principal exemplo é a Argentina, onde a DA é enzoótica e apresenta alta proporção (42%) de rebanhos infectados (SCHAEFER et al., 2006).

O Brasil não possui “status” de país livre da DA, porém possui legislações nacionais para o programa de erradicação (BRASIL, 2007). Os Estados

brasileiros, pelos seus serviços veterinários oficiais, juntamente com a demanda do setor produtivo, têm desenvolvido ações de combate e erradicação da DA, como é o exemplo de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MIELE et al., 2008; MORES et al., 2005; GROFF et al., 2005; MORES & ZANELLA, 2003)

A OIE disponibiliza para consulta pública um compilado semestral das ocorrências de enfermidades no mundo por meio do “World Animal Health Information Database” (WAHID). Conforme mostra a Figura 1, pode-se observar a distribuição da DA no mundo durante o segundo semestre de 2009 (WAHID, 2010).



**Figura 1.** Distribuição da doença de Aujeszky pelo mundo no período de julho a dezembro de 2009 (WAHID, 2010).

## 2.4 Caracterização

A DA ou pseudorraiva é uma enfermidade de etiologia viral, contagiosa e epidêmica que acomete os suídeos e se caracteriza por sinais clínicos nervosos e respiratórios. Os suínos e javalis são os hospedeiros naturais e reservatórios do vírus, atuando então como fonte de infecção para outras espécies animais, como bovinos, caninos, felinos, ovinos, caprinos e leporinos, nos quais a enfermidade é

sempre fatal e terminal epidemiologicamente (ZANELLA et al., 2007). Uma importante exceção são os primatas superiores, incluindo o ser humano, refratários à infecção pelo vírus da DA. Entretanto somente os suídeos são capazes de sobreviver a uma infecção aguda, além de poder desenvolver infecções subclínicas e latentes que levam à eliminação do agente no meio ambiente e à transmissão do vírus aos animais susceptíveis (KLUGE et al., 1999; CAPUA et al., 1997).

#### 2.4.1 Agente etiológico

A DA tem como agente etiológico o Herpes Vírus Suíno tipo 1, classificado na família *Herpesviridae* como membro da subfamília *Alphaherpesvirinae*, gênero *Varicellovirus*. Além do vírus da DA, entre os alfa herpesvírus encontram-se conhecidos vírus patógenos para o ser humano e diversos mamíferos domésticos, tais como: herpes vírus simplex tipo 1 e tipo 2 (HSV-1 e HSV2), vírus da varíola zoster (VZV), o herpes vírus bovino tipo 1 e tipo 5 (BHV-1 e BHV-5) e o herpes vírus equino tipo 1 e tipo 4 (EHV-1 e EHV-4) (ROIZMAN & PELLET, 2001). São DNA vírus de cadeia dupla, com envelope, que se replicam rapidamente e causam efeito citopatogênico em cultivo de células (ZANELLA et al., 2007; POSADAS & MARTINEZ, 2005).

Estes dados taxonômicos são relevantes, já que os alfa herpesvírus apresentam propriedades biológicas comuns como, por exemplo, um marcado neurotropismo na infecção do hospedeiro, estabelecimento de infecções latentes em neurônios ou presença de genes específicos cuja função é impedir a morte das células infectadas. A propriedade biológica de maior importância epidemiológica do vírus, que faz da enfermidade um grande desafio na erradicação, é a capacidade de estabelecer infecções latentes por sobreviver no sistema nervoso do hospedeiro após a infecção aguda (POSADAS & MARTINEZ, 2005; METTENLEITER, 2000).

#### 2.4.2 Epidemiologia

A fonte de infecção do vírus da DA são os próprios suídeos, que podem ser hospedeiros naturais ou reservatórios, pois somente neles o vírus completa seu ciclo. Nos hospedeiros secundários, o vírus da DA causa uma encefalite aguda e fatal. Num primeiro contato de um rebanho livre com o vírus, todos os suínos podem ser acometidos, porém, após o surto ser controlado e, dependendo da exposição, a transmissão fica limitada ao plantel de reprodutores ou aos suínos na fase de terminação (KLUGE et al., 1999; BOUMA et al., 1995).

Hospedeiros secundários, como caninos e felinos, podem se infectar por meio da ingestão de carnes ou tecidos de suínos doentes, porém a forma mais usual de infecção é por contato com secreções contaminadas. O sinal clínico usualmente observado, quando há infecção num hospedeiro secundário, é a presença de intenso prurido e tendência a automutilação. Como o hospedeiro secundário é terminal, a eliminação do vírus é praticamente nula nessas espécies animais (ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999; VAN OIRSCHORT, 1994). Em 2008, foram detectados anticorpos contra o vírus da DA em uma criação de subsistência no Município de Sales - SP, onde foi relatada uma mortalidade de bovinos com intenso prurido, automutilação, opistótono, excitação e morte agonizante (VILLALOBOS et al., 2008).

A DA pode ser transmitida por via aerógena, sexual (coito ou inseminação artificial) e transplacentária (MORES et al., 2007; KLUGE et al., 1999; VAN OIRSCHORT, 1994). Quando infectados, acredita-se que todos os suídeos sobreviventes tornam-se portadores e fontes potenciais de disseminação do vírus. Assim, a habilidade do vírus de estabelecer e reativar o estado de latência são os maiores desafios para o controle e erradicação dessa enfermidade (POSADAS & MARTINEZ, 2005). Entretanto, o vírus da DA ainda pode agravar infecções bacterianas em suínos, como as causadas por *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida* ou *Streptococcus suis* (ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999).

O principal fator de risco de introdução da DA em uma granja é pela aquisição de portadores (MORES et al., 2007; MORES et al., 2003). Suínos portadores podem transmitir a infecção a outros animais, caso haja reativação do vírus latente, mesmo sem apresentar enfermidade clinicamente aparente. Os pré-requisitos conhecidos, necessários para reativação do vírus, como situações estressantes, podem ocorrer corriqueiramente em criações comerciais, fazendo com que a presença de um portador só seja suficiente para a infecção do rebanho (POSADAS & MARTINEZ, 2005; RZIHA et al., 1986).

Apesar da introdução de portadores em um rebanho ser a principal forma de disseminação da enfermidade, outros fatores de risco estão associados à transmissão da DA. Portanto, também devem ser considerados o sêmen contaminado, as correntes de ar, os fômites contaminados e os vetores biológicos (MARTINEZ-LOPEZ et al., 2009; MORES et al., 2007; BOUMA et al., 1995; CHRISTENSEN et al., 1993).

O vírus da DA pode se disseminar de uma granja infectada para uma não infectada por via aerógena, especialmente em regiões com uma elevada concentração de granjas (ALLEPUZ et al., 2009; TAMBA et al., 2002). A transmissão normalmente ocorre pela inalação de aerossóis contaminados, procedentes de espirros ou tosse dos suínos infectados de forma aguda, ou ainda pelo contato com as secreções nasais contaminadas, provenientes de portadores que apresentaram reativação do vírus latente. É por isso que, numa infecção natural em suínos, a porta de entrada do vírus é a mucosa nasal e faríngea, incluindo as tonsilas (MARCACCINI et al., 2008; KLUGE et al., 1999; CHRISTENSEN et al., 1993).

A proximidade entre granjas, ou seja, o adensamento populacional em regiões tradicionalmente produtoras de suínos evidencia o maior risco de disseminação do patógeno (ALLEPUZ et al., 2009; CIACCI-ZANELLA et al., 2008; BOUMA et al., 1995). As legislações brasileiras consideram como fator de risco uma distância menor que 500 metros entre granjas (BRASIL, 2002), apesar de que, em situações de foco, o plano de contingência para DA determina a distância de 5 km

de raio para atuação (BRASIL, 2007). Entretanto, num estudo dos fatores de risco da disseminação da DA no norte da Itália, observou-se correlação epidemiológica entre unidades produtoras de suínos com animais sororreagentes num raio de 6 km (TAMBA et al., 2002). Ainda que as condições climáticas e o relevo influenciem a disseminação por meio de aerossóis, existem evidências de que o vírus pode percorrer mais de 9 km (VAN OIRSCHORT, 1994).

No estado do Rio Grande do Sul, num trabalho de erradicação de DA realizado durante o ano de 2003, o adensamento de suínos na região e o vínculo epidemiológico entre as propriedades foram os fatores primordiais que proporcionaram a disseminação do vírus (GROFF et al., 2005). Da mesma forma, no Estado de Santa Catarina, os trabalhos de erradicação realizados entre os anos de 2001 e 2004 comprovaram que o elevado número de criações e a proximidade entre as mesmas potencializam o risco da introdução do vírus da DA nos rebanhos livres (CIACCI-ZANELLA et al., 2008; MORES et al., 2005).

No entanto, as temperaturas elevadas e a baixa umidade prejudicam a transmissão viral por aerossóis. O vírus não sobrevive por muito tempo no meio ambiente e quando presente em matéria seca, pois é sensível à luz solar (SANTOS et al., 2008; GILLESPIE et al., 1996). Vários desinfetantes são eficazes e podem ser usados na desinfecção, desde que seguidas as recomendações dos fabricantes quanto à diluição, ao volume aplicado e ao tempo de ação. Recomenda-se utilizar duas aplicações de desinfetantes diferentes, com intervalo de duas semanas, que podem ser à base de iodo, hipoclorito de sódio ou amônia quaternária (ZANELLA et al., 2007; BRASIL, 2007).

#### 2.4.3 Infecção latente

O vírus da DA frequentemente estabelece a infecção latente em neurônios sensitivos próximos da porta de entrada no organismo. Pelo fato de que costuma utilizar o nervo trigêmeo para a invasão do sistema nervoso central, o vírus fica latente no gânglio trigêmeo na quase totalidade dos suínos infectados. O estado de latência é caracterizado pela presença do DNA viral em neurônios, sem

determinar expressão gênica, replicação viral ou sinais clínicos. Os suínos que tiveram contato com o vírus da DA permanecem infectados por período indefinido, estabelecendo latência independentemente do animal apresentar sinais clínicos (POSADAS & MARTINEZ, 2005).

O estabelecimento e a manutenção da latência se dão após a invasão das terminações nervosas na mucosa nasal e faríngea, com as nucleocápsides do vírus da DA migrando pelo nervo trigêmeo e alcançando o núcleo dos neurônios localizados no gânglio trigêmeo. Nessa fase, o DNA viral pode ser detectado no núcleo dos neurônios ganglionares. Em alguns neurônios infectados completa-se o ciclo de replicação viral, com a produção de partículas virais que continuam a invasão do SNC. Entretanto, em outros neurônios, o ciclo de replicação se detém, não aparece a expressão de genes em cascata e, portanto, não se produzem virions infecciosos (MARCACCINI et al., 2008; JONES, 2003; ALEMAN et al., 2001).

Outras localizações onde são detectados vírus latente são: bulbo olfativo, córtex cerebral, tronco do encéfalo, cerebelo, medula espinhal, tonsila, timo, baço, gânglios linfáticos, pulmões, ouvido interno e medula óssea (MARCACCINI et al., 2008; BALASCH et al., 1998; THAM et al., 1994). Mesmo que a latência viral possa ser detectada em tecidos facilmente acessíveis no animal vivo, como em células mononucleares circulantes ou em tonsila palatina, deve-se considerar que a latência em tais tecidos não se estabelece em todos os suínos infectados ou, quando ocorre, sua detecção fica abaixo do limiar das técnicas laboratoriais corriqueiras, havendo uma elevada porcentagem de falso-negativos (BALASCH et al., 1998).

A reativação do vírus da DA em condições naturais parece ser um acontecimento pouco frequente. Têm sido descritos alguns casos frente a situações estressantes como transporte, parto ou condições climáticas extremas. De forma experimental, pode-se induzir a reativação do vírus latente da DA provocando estresse ou tratando os animais com fármacos imunossupressores, como a dexametasona (RZIHA et al., 1986). Costumam passar despercebidos os

indivíduos nos quais se reativa a infecção, já que raramente apresentam sinais clínicos. Entretanto, como é incrementado o título de anticorpos neutralizantes contra o vírus, esses portadores podem ser detectados sorologicamente (POSADAS & MARTINEZ, 2005; RZIHA et al., 1986).

O vírus da DA parece ter elaborado mecanismos efetivos para enganar o sistema imunológico suíno, já que inevitavelmente estabelece, mantém e reativa uma infecção latente, inclusive na presença da imunidade ativa ou passiva. Por outro lado, tem sido demonstrado que o vírus da DA impede, ou pelo menos compromete, a função imunológica ao provocar a morte de células linfóides infectadas e não infectadas (MARCACCINI et al., 2008; JONES, 2003; ALEMAN et al., 2001).

#### 2.4.4 Patogenia e sinais clínicos

Após a infecção primária, durante a qual o vírus replica nas células das amígdalas, mucosa nasofaríngea ou genital, o vírus invade terminações nervosas e é transportado ao longo dos axônios até os corpos neuronais situados nos gânglios sensoriais ou autonômicos. Nos neurônios, o vírus da DA pode replicar rapidamente e causar morte celular ou estabelecer uma infecção latente, permanecendo protegido do sistema imune. Após a reativação, o vírus migra de volta aos sítios da infecção primária, replica e é excretado ao meio ambiente (ZANELLA et al., 2007; METTENLEITER, 2002).

O êxito do vírus da DA deve-se à sua sobrevivência na fase aguda da enfermidade, infectando os suídeos pelo resto de suas vidas, independentemente do grau de imunidade ou da presença de sinais clínicos durante a infecção primária. O vírus da DA permanece nesses hospedeiros num estado momentâneo de infecção latente, que se caracteriza pela ausência de multiplicação e excreção viral (POSADAS & MARTINEZ, 2005; METTENLEITER, 2000).

Alguns estímulos podem reativar a infecção latente, de forma que o vírus da DA multiplica-se novamente e é excretado ao meio ambiente podendo infectar outros hospedeiros susceptíveis (METTENLEITER, 2002). Assim, comprova-se

que a introdução ou presença de animais infectados de forma latente é a principal causa de aparecimento e manutenção da enfermidade em uma granja de suínos (MORES et al., 2007; TAMBA et al., 2002).

Os sinais clínicos da DA aguda no suíno dependem, principalmente, do grau de virulência da estirpe viral e da idade dos animais afetados. Se a estirpe é de alta virulência, os leitões lactentes e desmamados costumam mostrar sinais nervosos. Entretanto, os suínos na fase de terminação e adultos na fase de reprodução geralmente manifestam sinais respiratórios ou alterações reprodutivas. Se os animais apresentarem imunidade contra o vírus da DA, a severidade dos sinais clínicos pode ser reduzida e a enfermidade até passar despercebida. Desta maneira, a infecção pelo vírus da DA nos suínos de uma granja varia desde uma manifestação moderada até severa, mas que pode disseminar-se rapidamente e atingir animais de todas as idades, inclusive com uma infecção subclínica que somente se detecta sorologicamente (KLUGE et al., 1999; DEEN et al., 1999).

A fase em que os suínos são mais acometidos pela DA é a da maternidade. Nos animais jovens (recém-nascidos) predominam sinais neurológicos, com a taxa de letalidade aproximando-se dos 100% em leitões não imunes. A enfermidade em adultos geralmente apresenta sinais clínicos mais brandos, por isso a mortalidade nessa faixa etária é geralmente baixa. Assim, as perdas relacionadas à DA são principalmente decorrentes das altas taxas de morbidade e mortalidade em leitões, alterações reprodutivas e desenvolvimento reduzido dos animais em crescimento e terminação (SANTOS et al., 2008; KLUGE et al., 1999).

Os principais sinais clínicos observados nos leitões são: hipertermia, inapetência, depressão, pêlos eriçados, salivação espumosa, incoordenação do quarto posterior, tremores musculares, decúbito lateral, convulsões, incoordenação motora, movimentos de pedalagem, excitação, ranger de dentes, opistótono, dispneia com movimentos abdominais pronunciados e morte. Todos esses sinais clínicos podem variar de acordo com a idade, e a maior letalidade ocorre nos leitões entre a primeira e segunda semanas de vida (SANTOS et al., 2008; ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999).

Nos suínos da fase de recria, terminação e reposição, os sinais clínicos nervosos graves são menos comuns, conforme aumenta a idade. Então é mais comum observar: hipertermia, anorexia, constipação e, eventualmente, sinais clínicos respiratórios. Em reprodutores evidencia-se hipertermia, anorexia, depressão, problemas respiratórios, constipação, agalaxia, transtornos puerperais, movimentos de falsa mastigação e salivação intensa. Nas fêmeas em gestação destacam-se também as alterações reprodutivas, caracterizadas pela absorção fetal, mumificação, abortos, natimortos, malformações, nascimento de leitões fracos, retornos ao estro e infertilidade (SANTOS et al., 2008; ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999).

## **2.5 Métodos diagnósticos e vacinação**

O diagnóstico da DA é realizado pela detecção do agente (isolamento do vírus ou PCR) e mediante a avaliação de uma resposta sorológica em animais vivos. Para o isolamento faz-se o uso de uma linhagem celular suscetível como a de rim de suínos “PK-15” ou “SK6”. No cultivo celular inoculam-se amostras de tecidos (cérebro e amígdala) ou material colhido do nariz e da garganta. A especificidade do efeito citopatogênico é verificada pela técnica de imunofluorescência, imunoperoxidase ou neutralização com anti-soro específico. A presença de anticorpos contra o vírus da DA é demonstrado pela vírusneutralização (VN) e pelo ensaio imunoenzimático (teste de ELISA). Estão disponíveis comercialmente vários tipos de testes ELISA em todo o mundo (OIE, 2008).

O uso da vacinação para combater a DA tem sido adotada em algumas regiões no mundo. Com a disponibilidade de vacinas com marcadores antigênicos, tornou-se possível a adoção de estratégias de controle de maior eficiência. Os protocolos de erradicação com uso de vacinação são associados ao diagnóstico sorológico, pois incluem identificação e remoção dos infectados (VAN OIRSCHOT et al., 1996).

Com o desenvolvimento de vacinas com antígenos geneticamente deletados e de testes diagnósticos que possibilitam diferenciar anticorpos de origem vacinal daqueles outros provenientes de infecção (KINKER et al., 1997; VAN OIRSCHOT et al., 1990), desenvolveu-se uma importante ferramenta para os programas de erradicação em áreas de intensa atividade suinícola de países da Europa (MULLER et al., 2003; VANNIER et al., 1997; MOYNAGH, 1997), América do Norte (LOWELL et al., 2008) e Brasil (MORES & ZANELLA, 2003). A alta prevalência encontrada originalmente nessas regiões impede a aplicação de medidas drásticas de erradicação, sendo então adotada a estratégia de controle com “vacinação-teste-remoção”, considerada a alternativa de maior viabilidade econômica (WILLEMBERG et al., 1996; RODRIGUES et al., 1990). No Brasil, particularmente, o uso de vacinas é restrito, com controle do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo somente liberado em caso de necessidades específicas (BRASIL, 2007).

## **2.6 Legislações e programas de erradicação para doença de Aujeszky**

### **2.6.1 Legislações nacionais e internacionais**

Segundo o código sanitário para animais terrestres da OIE, a condição de livre ou temporariamente livre da DA em um país ou zona só pode ser determinada se forem cumpridas algumas condições. Os requisitos exigidos são: a) conhecimento analítico sobre riscos sanitários; b) notificação obrigatória da DA no país inteiro, e investigações de campo e análise laboratorial para todos os casos clínicos sugestivos da DA; c) estabelecimento de um programa contínuo de educação sanitária visando à notificação; d) cadastro de todos os estabelecimentos de criação do país e ter normativas definidas; e e) dispor de sistema de rastreabilidade (OIE, 2009).

O mesmo código classifica os países ou zonas em: livres, temporariamente livres ou infectados pela DA. Os itens avaliados levam em consideração vários aspectos de qualificação do sistema de atenção à sanidade animal do país ou

zona. Entre eles estão: controle de trânsito de animais, proibição da vacinação, inquéritos sorológicos, tempo de registro sem ocorrência de focos, programa de vigilância, além de outros itens auditáveis. Contudo, o sistema de reconhecimento pela OIE da área livre ou temporariamente livre é dinâmico, por isso também há quesitos para a manutenção da condição, assim como no surgimento eventual de um surto existem legislações específicas a serem seguidas para a recuperação da condição (OIE, 2009).

No Brasil, o MAPA usa a classificação de zona livre ou zona provisoriamente livre de DA. Na zona livre há necessidade de comprovar a ausência da DA sistematicamente e estar proibida a vacinação pelo menos há dois anos. Na zona provisoriamente livre, a ocorrência da DA só pode atingir menos de 1% do rebanho suídeo e menos de 10% dos estabelecimentos de criação existentes (BRASIL, 2007). Essas classificações estão de acordo com recomendações internacionais (OIE, 2009).

Outra legislação para controle da DA são os estabelecimentos livres. Para ser considerado como livre da DA, um estabelecimento deve satisfazer as seguintes condições: estar sob controle do serviço veterinário oficial; não serem encontradas evidências clínicas, virológicas ou sorológicas da DA há um ano ou mais; cumprir determinações específicas para a importação de material genético; não ter praticado vacinação há um ano ou mais e os animais anteriormente vacinados devem estar livres de anticorpos para proteína viral gE-; realizar testes sorológicos nos animais; ter um programa de vigilância e controle de outros estabelecimentos num raio de 5 km (OIE, 2009).

As granjas de reprodutores suídeos certificadas (GRSC) atualmente são os estabelecimentos de criação que possuem certificação de livres para DA no Brasil. Para obterem a certificação, e assim serem autorizadas para o comércio de reprodutores suídeos, essas granjas devem atender ao disposto na Instrução Normativa nº 19, de 2002, que entre outras enfermidades, dispõe sobre as condições mínimas necessárias a serem atendidas com relação à DA (BRASIL, 2002).

O MAPA aprovou em 2007 a Instrução Normativa nº 08 que dispõe sobre as normas para controle e erradicação da DA em suídeos domésticos, a serem observadas em todo território nacional. Além das normas, foi também aprovado o Plano de Contingência para DA, que especifica as medidas a serem adotadas no caso da ocorrência da enfermidade em suídeos, visando à sua imediata eliminação, e também regulamenta o uso e a comercialização da vacina contra DA. Esta Instrução Normativa é aplicável em todo território nacional, além de sugerir que as unidades da federação elaborem seus planos estaduais (BRASIL, 2007).

As legislações vigentes no Brasil para o controle da DA têm seu embasamento legal no Decreto nº 24.548, de 1934, que aprova o serviço de defesa sanitária animal e torna a enfermidade de notificação obrigatória e passível de medidas de defesa sanitária animal (BRASIL, 1934). Ao mesmo tempo, também os estados têm sua legislação específica que regulamenta o assunto. No Estado de São Paulo, o Decreto nº 45.781, de 2001, que regulamenta a Lei nº 10.670, de 2000, considera, no artigo 4º, a DA como de peculiar interesse do Estado para fins de fiscalização e de defesa sanitária animal (SÃO PAULO, 2001).

#### 2.6.2 Programas de erradicação

Atualmente, a DA é uma das mais importantes enfermidades dos suínos, possivelmente superada em importância econômica somente pela peste suína clássica. Isso se deve à vigência de restrições ao comércio interestadual e internacional de reprodutores e produtos de origem suína. Em virtude dessas restrições, vários países já erradicaram a enfermidade nos rebanhos comerciais e vários outros estão com programas de controle e erradicação em andamento (ZANELLA et al., 2007).

Nos Estados Unidos desenvolve-se um importante programa nacional de erradicação da DA, coordenado pelo “United States Department of Agriculture” (USDA) – “Animal and Plant Health Inspection Service”, tendo o país apresentado avanços significativos no combate à enfermidade. Os estados da sua federação

são considerados livres do vírus em suínos domésticos, e um programa de monitoramento nos suídeos selvagens está em curso. A presença do vírus em suídeos selvagens ainda é uma preocupação para as autoridades sanitárias (LOWELL et al., 2008).

Os países europeus utilizaram métodos diferentes que provaram ser eficazes para erradicação da DA. Foram utilizadas diversas estratégias, como o despovoamento/repovoamento, a eliminação dos sororreagentes sem o uso de vacinação, o desmame segregado e a vacinação intensiva com a introdução de matrizes de reposição vacinadas e soronegativas (gE-). Em regiões ou países com baixa prevalência da DA foi possível implementar programas de erradicação sem vacinação, apesar do custo econômico envolvido ser muito alto. Países como Inglaterra e Dinamarca conseguiram erradicar a enfermidade em poucos anos utilizando um programa de amostragem baseado numa pesquisa sorológica por meio do teste de ELISA, seguido de abate sanitário dos suínos infectados (ALLEPUZ et al., 2009; TAMBA et al., 2002; WESTERGAARD, 2000).

Em quase todos os países com alta prevalência e elevada densidade populacional, têm sido utilizado protocolos de vacinação intensiva e reposição com matrizes vacinadas e soronegativas, medida que produz menor impacto econômico e tem demonstrado eficácia. Muitos países da União Europeia têm conseguido êxitos significativos com a implementação de programas de erradicação com uso de vacinas gE-. Porém, alguns países como Alemanha, França e Holanda estão obtendo melhores resultados que outros (MULLER et al., 2003; VANNIER et al., 1997).

Na Espanha, a DA também é um importante problema sanitário enfrentado pelo setor produtivo de suínos. Cientes da situação em que se encontra a enfermidade, as autoridades espanholas de saúde animal elaboraram e publicaram o Decreto Real nº 636, de 2006, que estabeleceu as bases do programa nacional de luta, controle e erradicação da DA naquele país. Com essa legislação, a Espanha tem conseguido avanços no combate à DA, apesar de

ainda ser um dos principais desafios sanitários para a suinocultura espanhola (ALLEPUZ et al., 2009; MARTINEZ-LOPEZ et al., 2009; ESPANHA, 2006).

No Brasil, destaca-se o Estado de Santa Catarina (SC) como o maior produtor de suínos, sendo que neste Estado a DA foi detectada desde o ano de 1984. Estudos sobre o impacto econômico da enfermidade concluíram que, durante o ano de 2001, o setor teve um prejuízo de R\$ 931.224,00. Então, a DA constituía-se num grande desafio sanitário para SC, pois até o ano de 2000 existiam oficialmente cerca de 110 granjas de suínos que haviam sido infectadas e/ou usavam vacina para controlar a enfermidade (MIELE et al., 2008).

Um programa estadual de erradicação da DA foi elaborado e teve início em 2001. Este programa foi resultado de uma parceria entre a Embrapa Suínos e Aves de Concórdia - SC, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agropecuário de Santa Catarina (CIDASC), o Sindicato das Indústrias de Carnes e Derivados de SC (Sindicarne), a Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS) e a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA-MAPA) (CIACCI-ZANELLA et al., 2008; MORES & ZANELLA, 2003).

A estratégia utilizada inicialmente foi a identificação de rebanhos sororreagentes. Portanto, realizaram-se exames sorológicos nos rebanhos que haviam tido surto da enfermidade ou que utilizavam a vacina contra DA; nos rebanhos cujas informações epidemiológicas indicavam a possibilidade de estarem infectadas; nos rebanhos cujo estudo de rastreabilidade indicou a aquisição de animais de granjas infectadas; nos rebanhos daquelas propriedades localizadas num raio de 2.500m de um foco da enfermidade; e nas matrizes descartadas em abatedouros. Após a identificação, foi realizada a vacinação dos reprodutores nas granjas que apresentavam surto da enfermidade ou sorologia positiva, com objetivo de reduzir a eliminação do vírus da DA e, consequentemente, a taxa de infecção (MORES & ZANELLA, 2003).

Os protocolos de erradicação basicamente utilizaram duas opções: a) nas granjas de suínos que tinham prevalência de infecção pelo vírus da DA maior que

10% nos reprodutores, optou-se pelo despovoamento, seguido de vazio sanitário de 30 dias, e repovoamento com animais livres da infecção; b) nas granjas onde a sorologia para o vírus da DA nos reprodutores apresentava prevalência menor que ou igual a 10%, optou-se por sorologia diferencial (aquela que diferencia animal vacinado do infectado) em 100% dos reprodutores, com posterior eliminação dos infectados (MORES & ZANELLA, 2003).

O programa avaliou 985 rebanhos suínos, com o seguinte resultado: em 238 (24,16%) rebanhos, a DA foi erradicada por despovoamento/repovoamento com suínos livres; em 80 (8,12%) rebanhos, a DA foi erradicada por sorologia com abate dos sororreagentes; e 667 (67,72%) rebanhos apresentaram sorologia negativa na investigação realizada. No total, estiveram envolvidos no programa 80.817 reprodutoras. Além disso, foram examinados por sorologia 36 rebanhos que faziam apenas a terminação dos suínos, dos quais 35 foram negativos e apenas 1 sororreagente, onde foi feito despovoamento. Para obtenção desses resultados foram realizados 67.992 testes sorológicos usando o método de ELISA diferencial gE-, 30.341 testes de ELISA não diferencial, 691 provas de virusneutralização e 31 tentativas de isolamento viral (ZANELLA et al., 2007; MORES et al., 2005).

O total de recursos financeiros investidos no programa foi de 9,65 milhões de reais, sendo a fonte de recursos o Fundo Estadual de Desenvolvimento da Suinocultura, com participação da CIDASC e da Embrapa. A finalidade dos recursos foi o pagamento de indenizações e subsídios aos suinocultores, seguido de exames laboratoriais e compra de vacinas. Além desses valores, estima-se que a Embrapa e a CIDASC tenham subsidiado as despesas com pessoal (pesquisadores, analistas e técnicos de campo) e administrativos, que não foram computados. O programa não gerou receitas financeiras, pois assumiu o caráter de bem público (MIELE et al., 2008). Após o saneamento dos rebanhos infectados, o Estado de Santa Catarina foi reconhecido pela OIE como provisoriamente livre da infecção (MORES et al., 2005).

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo geral**

Erradicar focos da doença de Aujeszky em sistemas de produção de suínos no Estado de São Paulo.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar sistemas de produção de suínos contaminados com a DA;
- Caracterizar a situação epidemiológica encontrada;
- Avaliar duas estratégias de ação adotadas para erradicação da enfermidade;
- Erradicar a DA nos sistemas de produção de suínos selecionados.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Identificação dos sistemas de produção de suínos contaminados com a doença de Aujeszky**

A identificação dos sistemas de produção com suínos infectados com o vírus da DA foi obtida a partir dos dados das ações de controle dessa enfermidade realizados pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), órgão executor das atividades de defesa sanitária animal no Estado de São Paulo. A utilização das informações da CDA com a finalidade de pesquisa e publicação científica foram autorizadas (Anexo 1), assim como o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comissão de Ética no Uso dos Animais – CEUA / FCAV-UNESP protocolo nº 22.044/10 (Anexo 2).

A triagem para a identificação dos sistemas de produção de suínos contaminados foi realizada baseando-se nas legislações em vigor: o uso de vacina contra o vírus da DA só é permitido mediante autorização do serviço oficial veterinário (BRASIL, 2007) e; a suspeita de ocorrência da DA é de notificação obrigatória (SÃO PAULO, 2001). Os focos foram confirmados se, no rebanho investigado, houvesse isolamento do vírus da DA ou detecção de anticorpos totais ou anticorpos contra a glicoproteína viral gE em criação onde a vacinação é praticada (BRASIL, 2007).

Empregou-se o conceito de unidade epidemiológica (UEp) para as propriedades com animais nas mesmas condições sanitárias, homogêneas quanto às características epidemiológicas, nas quais poderia haver a transmissão de patógenos inter e intraespécies, e unidade de produção (UP) para aquele conjunto de animais criados sob as mesmas condições de manejo produtivo, ou seja, mesma espécie numa determinada fase de criação (OIE, 2009).

Nos estabelecimentos de produção selecionados com animais infectados com DA foram aplicadas as medidas de saneamento de rebanho, comuns para qualquer das estratégias. Que seguiram a seguinte ordem:

- 1) interdição da área: demarcação do raio de cinco quilômetros para controle da movimentação de animais (BRASIL, 2007), com o auxílio de aparelhos de posicionamento global (GPS) por meio de coordenadas planas;
- 2) levantamento epidemiológico: inspeção das granjas por ordem de prioridade – inicialmente as granjas que haviam recebido suínos do foco índice/primário; seguido das granjas vizinhas dos focos (dentro da área interditada); e terceiro, as granjas com animais apresentando sinais compatíveis com DA dentro do sistema integrado.

#### **4.2 Aplicação das estratégias de erradicação**

A escolha da estratégia de erradicação a ser adotada em cada foco identificado foi a partir da severidade da enfermidade no sistema de criação.

- a) Estratégia A – erradicação por eliminação de animais sororreagentes: aplicada no foco que foram identificados suínos sororreagentes para o vírus da DA, sem sinais clínicos da enfermidade;
- b) Estratégia B – erradicação por despovoamento gradual: aplicada no foco em que se observou a presença de suínos com sinais clínicos da DA com a confirmação da infecção pelo diagnóstico de isolamento viral.

##### **4.2.1 Estratégia A – erradicação por eliminação de animais sororreagentes**

A metodologia consistia em: identificação, isolamento e abate sanitário dos animais sororreagentes; vacinação dos negativos; reposição com reprodutores livres de DA; e inspeções regulares e avaliação dos índices produtivos do plantel.

Após 45 dias do término do abate sanitário dos animais sororreagentes, foi realizado novo teste sorológico em 100% dos reprodutores do estabelecimento de criação, com objetivo de avaliar a eficiência do método.

#### 4.2.1.1 Identificação dos animais infectados

Para a identificação dos animais infectados foram colhidas amostras de sangue de todos os reprodutores existentes no estabelecimento selecionado. O soro sanguíneo obtido foi destinado à realização do teste de ELISA para a detecção de anticorpos contra o vírus da DA. A partir destes resultados, os animais sororreagentes e suspeitos foram identificados e, posteriormente, enviados para o abate sanitário. O método usado para a identificação dos animais sororreagentes e suspeitos foi um furo central (pique) na orelha esquerda.

#### 4.2.1.2 Isolamento e abate sanitário dos animais infectados

Após a identificação dos animais infectados, estes foram separados dos demais reprodutores em galpões específicos, dentro do mesmo estabelecimento de criação. Nesse local, era adotado um manejo diferenciado, realizado por funcionário exclusivo, com equipamentos de alimentação, procedimentos de limpeza e manejo próprios, além de ser feita a desinfecção das instalações com maior frequência. Os leitões produzidos eram recriados em outro estabelecimento de criação e, assim que atingissem o peso aproximado de 100 kg, eram encaminhados ao abate sanitário.

Todos os animais isolados foram enviados para o abate sanitário em abatedouro de suínos que possuíam o Serviço de Inspeção Federal – SIF ou o Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo - SISP. O aproveitamento das carcaças foi consignado à avaliação do serviço de inspeção local. Os animais destinados ao abate foram acompanhados pelo documento de trânsito animal (GTA) e as cargas eram inspecionadas e lacradas pelo serviço oficial veterinário durante o embarque.

#### 4.2.1.3 Vacinação do plantel

Realizou-se vacinação contra a DA nos reprodutores negativos para evitar a disseminação da enfermidade. A vacina utilizada era inativada<sup>1</sup> – cepa Phylaxia (gE-), que não induz à produção de anticorpos contra a glicoproteína gE.

O protocolo de vacinação dos reprodutores adotado foi:

- \* Marrãs: 1ª dose: 65 dias pós-cobertura

- 2ª dose: 95 dias pós-cobertura

- \* Porcas: 95 dias pós-cobertura

- \* Cachaços: a cada seis meses

#### 4.2.2 Estratégia B – erradicação por despovoamento gradual

Nesta metodologia de erradicação da DA todo o rebanho foi eliminado pro meio do abate sanitário dentro de um período máximo de 90 dias. Após o despovoamento foi feita limpeza/ desinfecção, vazio sanitário e repovoamento com animais livres.

##### 4.2.2.1 Sacrifício sanitário e vacinação

Foi realizado o sacrifício sanitário imediato dos suínos com enfermidade clínica, conforme métodos descritos no plano de contingência para DA (BRASIL, 2007), e vacinação contra DA nas porcas gestantes com mais de 95 dias pós-cobertura até ser completado o despovoamento do estabelecimento de criação, para evitar disseminação da enfermidade clínica.

##### 4.2.2.2 Abate sanitário

Os animais destinados ao abate sanitário foram acompanhados pelo documento de trânsito animal (GTA) e o embarque de todos os suínos era acompanhado pelo serviço veterinário oficial, que inspecionava e lacrava os caminhões transportadores.

---

<sup>1</sup> Porcilis ® Aujeszky INAC, Intervet Schering-Plough Animal Health

O abate foi realizado em abatedouro de suínos que possuíam o Serviço de Inspeção Federal – SIF ou o Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo – SISP, sendo que o aproveitamento das carcaças foi consignado à avaliação do serviço de inspeção local.

O protocolo de envio dos animais ao abate sanitário seguiu os seguintes preceitos:

- a) imediato para porcas não gestantes, porcas até 60 dias de gestação e leitoas de reposição;
- b) castração imediata nos cachacos e estes aguardavam 60 dias;
- c) para as porcas em lactação, aguardava-se o desmame dos leitões e, assim que atingissem condições, estas eram enviadas;
- d) para as porcas com mais de 60 dias de gestação, aguardava-se o parto e o desmame e estas eram enviadas assim que atingissem condições para tal;
- e) leitões produzidos eram recriados em outro estabelecimento de criação e, assim que atingissem o peso aproximado de 100 kg, eram encaminhados.

#### 4.2.2.3 Vazio sanitário e uso de sentinelas

O vazio sanitário começou logo após o término do procedimento de limpeza e desinfecção de todas as instalações do estabelecimento de criação. O período mínimo de vazio sanitário era de 30 dias. A propriedade em vazio sanitário permaneceu fechada, sem presença de suínos, com a proibição da entrada de visitantes, assim como controlada a invasão de qualquer outra espécie de animal ou de insetos.

A introdução de suínos sentinelas no estabelecimento de criação foi feita após o término do período de vazio sanitário. O objetivo desse monitoramento foi determinar a ausência de atividade viral naquele ambiente, comprovando assim a eficácia do processo de limpeza e desinfecção, e o vazio sanitário. Para tal, considerou-se sentinela o primeiro lote de leitoas de reposição, com animais comprovadamente negativos para DA.

Esses animais sentinelas foram distribuídos de forma a abranger todas as dependências do estabelecimento de criação, sendo posteriormente submetidos a monitoramentos sorológicos. O primeiro teste sorológico foi realizado logo após a parição do primeiro lote de reprodutoras introduzidas como sentinelas.

#### 4.2.3 Ações comuns as estratégias A e B

##### 4.2.3.1 Reposição do plantel

A reposição do plantel era feita com reprodutores comprovadamente livres da infecção pelo vírus da DA. Os animais eram oriundos de Granjas de Reprodutores Suídeos Certificada - GRSC, pois estas unidades possuem certificação de livre para DA, ou por reposição própria.

Na reposição própria, os animais eram oriundos de outro estabelecimento independente, local onde as leitoas destinadas à reprodução cumpriam um período de quarentena. Nesse local, essas fêmeas eram recriadas dos 65 aos 180 dias de vida, sendo todas submetidas ao teste de ELISA para DA, devendo ser negativas, para então serem liberadas e distribuídas. As fêmeas na quarentena eram originárias de unidades de produção que pertenciam ao mesmo proprietário dos estabelecimentos selecionados.

##### 4.2.3.2 Inspeções e avaliação dos índices produtivos

Foram feitas inspeções no plantel para avaliações clínicas nos suínos das diversas fases de criação por meio das quais se obtiveram dados para a elaboração dos índices produtivos. As inspeções, realizadas pelo menos uma vez por mês, eram para investigar os principais sinais clínicos sugestivos da DA.

A análise dos índices produtivos do plantel foi feita com uso de um software<sup>2</sup>. Os itens avaliados foram: as percentagens de repetição de cio, natimortos, fetos mumificados, média de nascidos por leitegada, número de desmamados por porca, mortalidade no período de maternidade, reposição

---

<sup>2</sup> PigCHAMP 4.05 ® - Knowledge Software, Farms.com Company

(entrada) de leitoas, descarte de porcas e leitoas, morte de porcas e leitoas, e inventário final de fêmeas.

#### 4.2.3.3 Limpeza e desinfecção

O protocolo de limpeza e desinfecção seguia cinco etapas: limpeza seca, limpeza úmida, aplicação do limpador ou detergente, enxágue e desinfecção. Na estratégia A o protocolo foi aplicado por instalação em diferentes períodos, entretanto, na estratégia B, ocorreu logo após a saída do último animal da propriedade e foi feito em todas as instalações e equipamentos. Eram realizadas duas desinfecções, com intervalos de 15 dias.

O produto usado com função de detergente foi à base de amina etoxilada quaternizada<sup>3</sup> e os desinfetantes usados, foram glutaraldeído e o cloreto de benzalcônio<sup>4</sup>, na primeira desinfecção, e um produto à base de P-clorometacresol, ortofenilfenol e glutaraldeído<sup>5</sup>, na segunda desinfecção. Todo o procedimento adotado foi de acordo com o preconizado pelo plano de contingência para DA (BRASIL, 2007).

### 4.3 Monitoramentos sorológicos

Após o término da aplicação das duas estratégias, foram realizados monitoramentos sorológicos nos estabelecimentos criação focos para DA e nos que possuíam vínculo epidemiológico. O objetivo desse monitoramento foi à verificação da condição de livre e da não disseminação do vírus da DA entre as UEp, por meio da obtenção de dois testes sorológicos consecutivos, em intervalos de dois meses, seguindo o esquema de amostragem aleatória dos animais, como disposto no Quadro 1.

O número de animais para colheita foi determinado em função do número de reprodutores do plantel, considerando uma prevalência da enfermidade

---

<sup>3</sup> Cleanagol® - Bayer HealthCare

<sup>4</sup> Farmasept plus® - FARMABASE Saúde Animal

<sup>5</sup> Delegol® - Bayer HealthCare

estimada em 5% e um nível de confiança de 95%, conforme preconiza a IN19/2002 (BRASIL, 2002).

**Quadro 1.** Amostragem aleatória para colheita de sangue no monitoramento sorológico da doença de Aujeszky em estabelecimento de criação de suínos.

| Nº REPRODUTORES NO REBANHO | Nº DE AMOSTRAS | Nº REPRODUTORES NO REBANHO | Nº DE AMOSTRAS |
|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| 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             |

Fonte: Instrução Normativa nº19 de 2002 – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002).

#### 4.4 Colheita de sangue

Para a obtenção de soro sanguíneo foram colhidas amostras de 10 mL de sangue em seringas descartáveis sendo, logo após transferidas para tubos de vidro siliconizados providos de tampa de borracha, sem anticoagulante. Foram utilizadas agulhas descartáveis de 40×16 mm, ou agulhas de aço inox 100×15 mm e as colheitas foram feitas pela punção da veia jugular externa (Figura 2), após prévia assepsia do local.

Ato seguinte à coagulação do sangue e retração do coágulo, os tubos foram centrifugados, para obtenção do soro sanguíneo. Em seguida, as amostras de soro foram aliquotadas em tubos plásticos e congeladas à temperatura de -20°C até o momento da realização do teste diagnóstico. Todas as colheitas foram acompanhadas e documentadas no termo de colheita oficial (Anexo 3).



**Figura 2.** Procedimentos de colheita de sangue nos reprodutores dos estabelecimentos de criação de suínos monitorados para a doença de Aujeszky.

#### 4.5 Teste diagnóstico

O teste diagnóstico utilizado foi o ELISA, e foram feitos no Laboratório de Raiva e Encefalites Virais do Instituto Biológico em São Paulo/ SP. Os soros sanguíneos foram testados pelo método de ELISA anti-gp1 do vírus da DA que permite detectar anticorpos não induzidos por vacinas, ou seja, aqueles provenientes da infecção pelo vírus de campo. O “kit” de ELISA utilizado foi o HerdChek Anti-PRV gpI Antibody Test Kits <sup>®6</sup>, sendo a metodologia de análise aplicada conforme indicação do fabricante.

---

<sup>6</sup> IDEXX Laboratories

#### 4.6 Avaliação da biossegurança

Uma proposta de melhoria da biossegurança foi implementada em todas as UEp do sistema de produção porém, foram priorizadas as que desenvolviam atividades de reprodução.

Para classificar as UEp utilizou-se o questionário preconizado pelo MAPA (Quadro 2), indicado para a avaliação de GRSC presente na Instrução Normativa nº 19 de 2002 (BRASIL, 2002). Este questionário é utilizado para a classificação das granjas quanto ao grau de vulnerabilidade a patógenos externos, sendo analisados os seguintes aspectos:

- a) granja “A”: bem protegida - de 0 a 5,0 pontos, desde que não tenha nenhum critério com pontuação 2 ou 3;
- b) granja “B”: vulnerabilidade baixa - até 8,0 pontos, desde que não tenha nenhum critério com pontuação 3 e não se enquadre como granja “A”;
- c) granja “C”: vulnerabilidade moderada - de 8,0 a 12,0 pontos, desde que não se enquadre como granja “B”, e
- d) granja “D”: altamente vulnerável - com 13,0 ou mais pontos

**Quadro 2.** Variáveis, critérios e pontuações para avaliação do grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos externos em granja produtora de suínos.

| Variáveis                                                                                           | Critérios                              | Pontuações |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| 1. Distância da 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 500m                          | 3          |
| 2. Densidade de rebanhos suínos em um raio de 3,5 Km                                                | 1 rebanho                              | 0          |
|                                                                                                     | 2 a 3 rebanhos                         | 1          |
|                                                                                                     | 4 ou mais rebanhos                     | 2          |
| 3. 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          |
| 4. Distância de rodovia que transporta suínos                                                       | maior de 500m                          | 0          |
|                                                                                                     | de 300m a 500m                         | 1          |
|                                                                                                     | menor de 300m                          | 2          |

|                                                        |                                                                                                                         |   |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5.1 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 50m dos galpões                                                                        | 2 |
|                                                        | razoável – apenas cerca não telada                                                                                      | 3 |
| 5.2 Qualidade do isolamento da granja – cinturão verde | distância entre as instalações e a linha externa do cinturão verde de no mínimo 50m                                     | 0 |
|                                                        | distância entre as instalações e a linha externa do cinturão verde menor que 50m                                        | 1 |
|                                                        | não possui cinturão verde                                                                                               | 2 |
| 6. 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 |
| 7. Existência de quarentenário                         | sim, distante no mínimo 500m com cinturão verde ou, não introduz suínos no rebanho                                      | 0 |
|                                                        | sim, mas com menos de 500m do rebanho ou sem cinturão verde                                                             | 1 |
|                                                        | Introduz os suínos de reposição sem fazer quarentena                                                                    | 2 |
| 8. Ração fornecida aos animais                         | não usa farinhas de origem animal                                                                                       | 0 |
|                                                        | usa farinhas de origem animal                                                                                           | 2 |
| 9. Origem da ração fornecida aos animais               | fábrica própria na propriedade                                                                                          | 0 |
|                                                        | fábrica de terceiros                                                                                                    | 1 |
| 10. Transporte do alimento usado na granja             | graneleiro ou caminhão que não transporta suínos.                                                                       | 0 |
|                                                        | caminhão que transporta suínos                                                                                          | 2 |

Fonte: Instrução Normativa nº19 de 2002 – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002).

#### 4.7 Georreferenciamento e confecção de mapa

Para a obtenção das coordenadas geográficas dos estabelecimentos de criação da área de foco e propriedades relacionadas, foram utilizados aparelhos de GPS (*Global Positioning System*). Foram anotadas as coordenadas da latitude e da longitude (Sistema Geodésico Sul-Americano SAD 69), no formato

hddd°mm'ss.s", ou seja, até três algarismos para grau, dois para minutos, dois para segundos e um para décimo de segundo.

Estas informações de localização geográfica foram colhidas no início do experimento da seguinte maneira: 1) determinação da zona perifocal, a partir dos estabelecimentos com suínos infectados, com raio de 5 km; 2) levantamento e identificação de todas as propriedades que possuíam suídeos dentro da área perifocal e; 3) identificação de todos os estabelecimentos com vínculo epidemiológico com os focos.

O uso das informações obtidas do GPS para identificação das unidades epidemiológicas no mapa foi feito a partir do uso do software para processamento de informações geográficas<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> ArcView® - Esri Company, USA.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 Seleção das unidades epidemiológicas experimentais**

Foi selecionada a região abrangida pelo Escritório de Defesa Agropecuária de Avaré, onde já existiam evidências epidemiológicas da presença do vírus da DA. Nessa região havia histórico de ações da defesa sanitária animal no combate a enfermidade e a existência de um estabelecimento de criação que praticava a vacinação. No período inicial do estudo foi, também, notificado na mesma região suspeita de foco da DA. Assim, foram selecionados as unidades epidemiológicas experimentais, Foco 1 e Foco 2, as quais pertenciam a mesma empresa de produção de suínos e estavam localizadas no Município de Cerqueira César.

#### **5.1.1 Foco 1 – Levantamento de estabelecimentos que praticavam vacinação contra DA**

Anteriormente ao início desse estudo, a Coordenadoria de Defesa Agropecuária realizou, no ano de 2006, um inquérito sorológico em todos os estabelecimentos de criação de suínos do Estado de São Paulo que praticavam vacinação contra a DA. Foram coletadas e testadas para DA um total de 1.283 amostras oriundas de 12 estabelecimentos de criação, resultando em 10 negativos (1.154 amostras) e dois que possuíam animais sororreagentes (129 amostras). O uso da vacinação foi interrompido onde todas as amostras foram negativas.

Nos dois estabelecimentos onde foram detectados animais sororreagentes, procedeu-se teste sorológico em todo o plantel, resultando em 80,29% e 31,86% de animais sororreagentes. As medidas adotadas naquela ocasião foram a eliminação total do plantel no estabelecimento com alta prevalência e no outro, eliminação apenas dos sororreagentes e continuação da prática de vacinação, pois nesse caso tratava-se de um rebanho com maior número de reprodutores (3.200 vs. 800 animais).

Ao início desse estudo, no ano de 2007, o único estabelecimento que praticava vacinação no Estado de São Paulo era o supracitado, onde se desconhecia a real situação epidemiológica. Por esta razão, realizou-se novo teste sorológico em todo plantel e detectou-se presença de animais sororreagentes (ver item 5.3.1). Esta unidade foi, então, selecionada e nominada como Foco 1.

#### 5.1.2. Foco 2- Notificação de suspeita de doença de Aujeszky

Ao quinto dia do mês de outubro de 2007, foi notificado ao serviço oficial de defesa sanitária animal do Estado de São Paulo, o aumento de mortalidade de leitões na fase de maternidade e sinais clínicos sugestivos da DA (Figura 3) em uma unidade produtora de leitões no Município de Cerqueira César, região de Avaré. Foram tomadas medidas preventivas de controle para evitar a disseminação do patógeno, realizada a colheita de material para diagnóstico laboratorial e a interdição da propriedade até a confirmação da suspeita inicial. Os resultados dos exames laboratoriais encontram-se no Quadro 3.

**Quadro 3.** Exames laboratoriais realizados para confirmação do diagnóstico de doença de Aujeszky a partir da notificação de aumento da mortalidade de leitões em uma unidade produtora de leitões no Município de Cerqueira César-SP, ano de 2007.

| Testes diagnósticos                                            | Laboratório                                                          | Amostra                 | Quantidade / Origem                       | Resultado<br>Positivos /<br>Examinados |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| Inoculação em cultura de células / Imunofluorescência indireta | Laboratório de Raiva e Encefalites Virais / Instituto Biológico - SP | Sistema nervoso central | 3 / leitões com sinais clínicos suspeitos | <b>3 / 3</b>                           |
| ELISA diferencial AC Anti-gpl (gE) para doença de Aujeszky     | Laboratório de Raiva e Encefalites Virais / Instituto Biológico - SP | Soro sanguíneo          | 55 / reprodutores                         | <b>02 / 55</b>                         |



**Figura 3.** Sinais clínicos sugestivos de doença de Aujeszky observados em uma unidade produtora de leitões no Município de Cerqueira César – SP, ano de 2007. Mortalidade de leitões na fase de maternidade (A), leitões lactentes apresentando inapetência (B e C) e reprodutoras com salivação intensa (D).

Confirmada a infecção para a DA por meio do isolamento viral e da técnica de ELISA, procedeu-se à imediata comunicação ao Sistema Continental de Vigilância Epidemiológica – SivCont, número da ocorrência: 35114090004 (SIVCONT, 2010). O estabelecimento foi, então, selecionado e nominado Foco 2, o qual não praticava vacinação contra DA e apresentava vínculo epidemiológico com o estabelecimento Foco 1.

## **5.2 Análise da situação epidemiológica existente**

A partir da seleção das UEp experimentais foi iniciada a avaliação epidemiológica da situação existente. Os dois estabelecimentos de criação focos para DA (Foco 1 e Foco 2) estavam separados por uma distância menor que 5 km, ou seja, dentro da mesma zona perifocal e pertenciam ao mesmo proprietário.

Essas duas unidades experimentais serviram para testar as distintas metodologias de erradicação, pois uma apresentava animais sororreagentes para DA sem manifestação clínica da enfermidade (Foco 1) e a outra (Foco 2) foi confirmada a infecção de DA nos animais por meio do diagnóstico clínico e laboratorial do vírus.

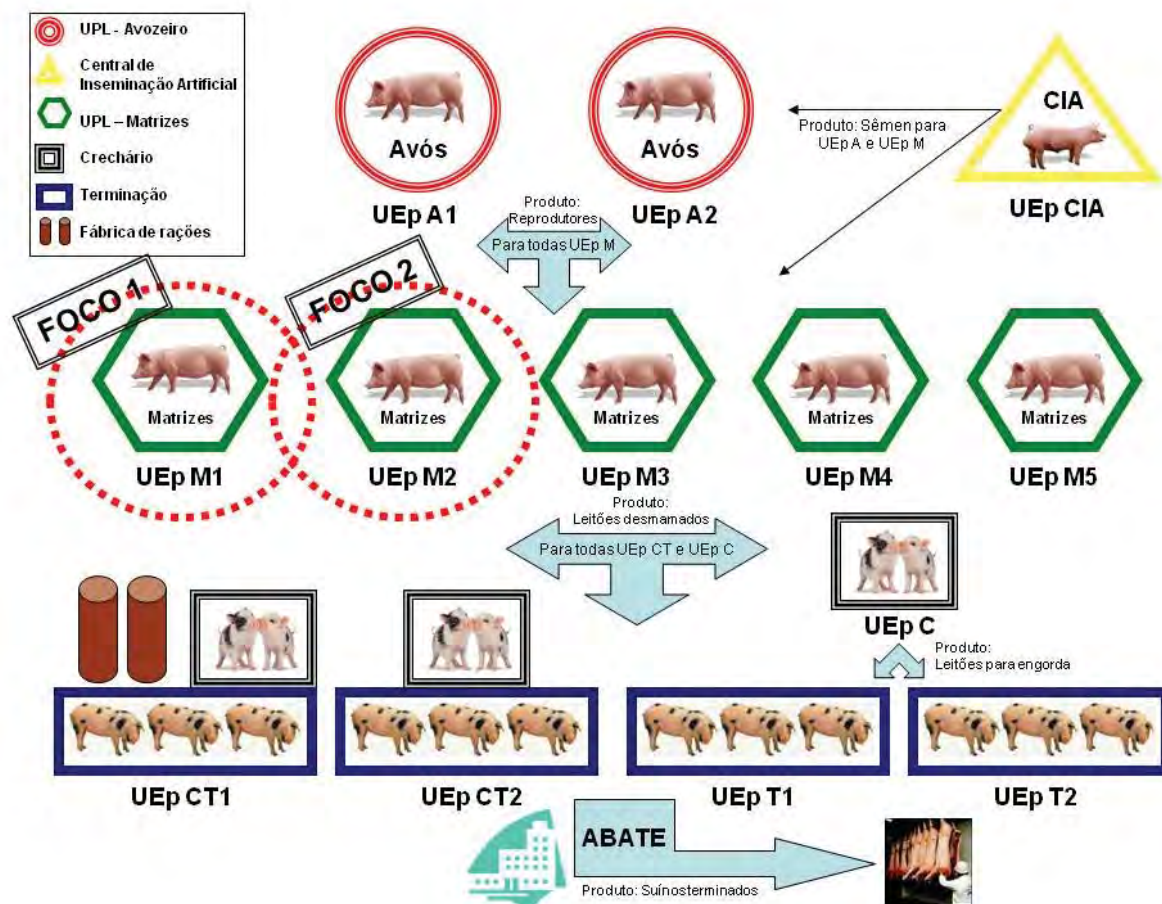
Os dois estabelecimentos de criação selecionados eram unidades de produção de leitões, onde os ciclos de produção compreendiam as fases de reprodução e maternidade, sendo o produto final o leitão desmamado. No início do experimento, o estabelecimento Foco 1 contava com 3.050 reprodutores alojados, e o Foco 2, com 1.118 nas mesmas condições de manejo zootécnico.

### **5.2.1 Caracterização da situação local**

Foram identificadas 11 UEp vinculadas aos focos 1 e 2, sendo nominadas conforme indica o Quadro 4. Na Figura 4 observa-se o fluxograma de produção encontrado e todas as UEp vinculadas aos focos 1 e 2; sendo que todas as unidades vinculadas eram pertencentes ao mesmo proprietário dos estabelecimentos foco.

**Quadro 4.** Identificação das unidades epidemiológicas, qualificação epidemiológica, capacidade de alojamento e unidades de produção relacionadas de todos os estabelecimentos de criação envolvidos no sistema de produção.

| <b>Identificação da Unidade Epidemiológica (UEp)</b> | <b>Qualificação epidemiológica</b> | <b>Capacidade de alojamento</b> | <b>Unidades de Produção (UP) relacionadas</b>                                   |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| UEp A1                                               | Vínculo epidemiológico             | 450 reprodutoras                | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Avozeira                                 |
| UEp A2                                               | Vínculo epidemiológico             | 300 reprodutoras                | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Avozeira                                 |
| UEp CIA                                              | Perifoco                           | 50 reprodutores                 | Central de Inseminação Artificial                                               |
| UEp M1                                               | FOCO 1                             | 3.200 reprodutoras              | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Matrizes                                 |
| UEp M2                                               | FOCO 2                             | 1.200 reprodutoras              | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Matrizes                                 |
| UEp M3                                               | Vínculo epidemiológico             | 3.000 reprodutoras              | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Matrizes                                 |
| UEp M4                                               | Vínculo epidemiológico             | 800 reprodutoras                | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Matrizes                                 |
| UEp M5                                               | Vínculo epidemiológico             | 300 reprodutoras                | - Unidade Produtora de Leitões (UPL) / Matrizes                                 |
| UEp C                                                | Vínculo epidemiológico             | 3.000 suínos                    | - Crechário                                                                     |
| UEp CT1                                              | Perifoco                           | 14.000 suínos                   | - Crechário;<br>- Unidade de Crescimento/<br>Terminação;<br>- Fábrica de rações |
| UEp CT2                                              | Perifoco                           | 10.000 suínos                   | - Crechário;<br>- Unidade de Crescimento/<br>Terminação                         |
| UEp T1                                               | Vínculo epidemiológico             | 19.000 suínos                   | - Unidade de Crescimento/<br>Terminação                                         |
| UEp T2                                               | Vínculo epidemiológico             | 3.000 suínos                    | - Unidade de Crescimento/<br>Terminação                                         |



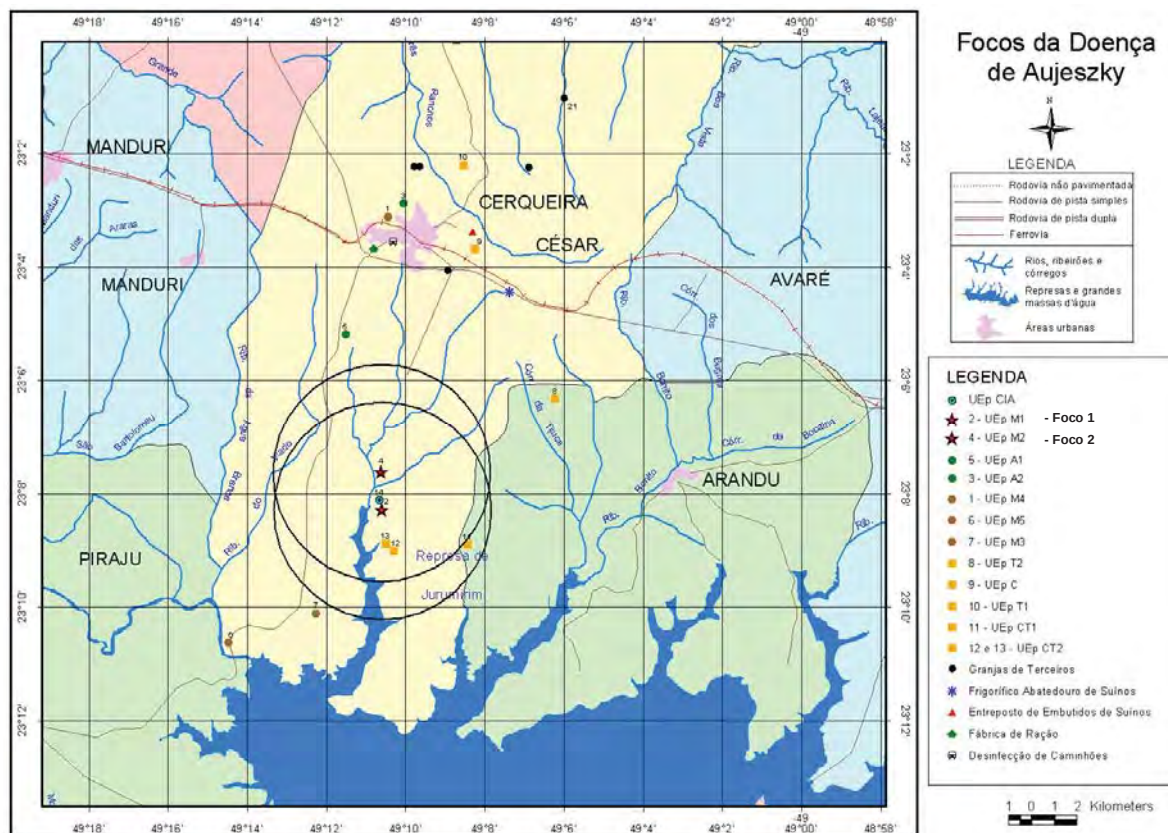
**Figura 4.** Ilustração esquemática do fluxograma de produção encontrado e todas as unidades epidemiológicas vinculadas ao Foco 1 e Foco 2.

### 5.2.2 Georreferenciamento

A partir das coordenadas geográficas, obtidas nas visitas realizadas às UEp, dispostas no Quadro 5, localizou-se no mapa (Figura 5) a região afetada dentro do raio dos focos (5 km), as UEp, a área do município, zona urbana, estradas de acesso e demais informações de relevo geográfico.

**Quadro 5.** Coordenadas das unidades epidemiológicas, obtidas por meio do uso de aparelhos GPS utilizando a latitude e longitude no formato hddd°mm'ss.s" - Sistema Geodésico Sul-Americano SAD 69.

| <b>Identificação</b> | <b>Latitude</b> | <b>Longitude</b> |
|----------------------|-----------------|------------------|
| UEp A1               | 23°04'33,0"     | 49°11'27,8"      |
| UEp A2               | 23°01'18,1"     | 49°10'01,5"      |
| UEp CIA              | 23°08'40,3"     | 49°10'37,5"      |
| UEp M1               | 23°08'54,6"     | 49°10'33,2"      |
| UEp M2               | 23°07'57,3"     | 49°10'31,5"      |
| UEp M3               | 23°11'28,3"     | 49°12'11,7"      |
| UEp M4               | 23°01'38,4"     | 49°10'24,6"      |
| UEp M5               | 23°12'11,8"     | 49°14'22,0"      |
| UEp C                | 23°02'26,1"     | 49°08'15,1"      |
| UEp CT1              | 23°09'46,1"     | 49°08'26,3"      |
| UEp CT2              | 23°09'44,2"     | 49°10'28,3"      |
| UEp T1               | 23°00'21,0"     | 49°08'32,0"      |
| UEp T2               | 23°06'08,0"     | 49°06'15,4"      |

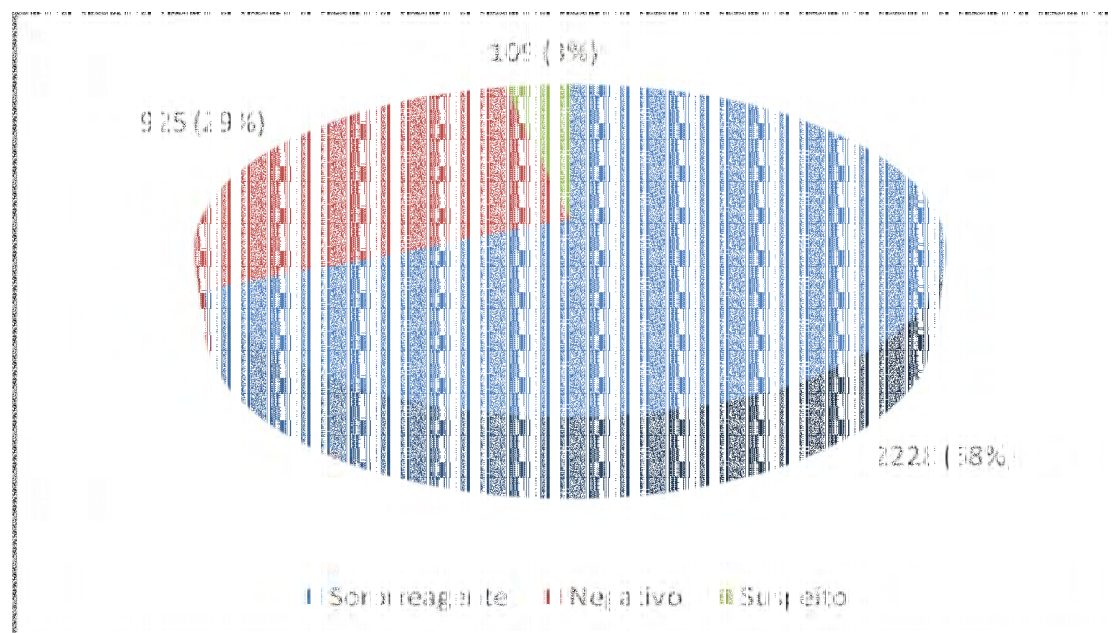


**Figura 5.** Mapa determinando a zona perifocal do Foco 1 e do Foco 2 da doença de Aujeszky, localização das unidades epidemiológicas, vias de acesso, área dos municípios, área urbana, hidrografia e demais estabelecimentos relacionados.

### 5.3 Resultados da estratégia A - erradicação por eliminação de animais sororreagentes – aplicada no Foco 1

#### 5.3.1 Avaliação inicial

A Figura 6 mostra os resultados e a proporcionalidade dos exames de todos os reprodutores do Foco 1. Esta avaliação inicial foi feita em 3.262 reprodutores e foi realizada no mês de maio de 2008. A aplicação desta estratégia teve início em maio de 2008 e término em abril de 2009.



**Figura 6.** Número e respectivo percentual (%) de animais sororreagentes, negativos e suspeitos no teste de ELISA para doença de Aujeszky na avaliação da situação inicial do Foco 1 realizada no mês de maio de 2008, no Município de Cerqueira César-SP.

### 5.3.2 Eliminação dos infectados e reposição

Com os reprodutores identificados e segregados em instalações específicas (Figura 7) foi realizada a eliminação gradual dos animais sororreagentes e suspeitos por meio de abate sanitário em matadouro-frigorífico e reposição do plantel com fêmeas comprovadamente negativas para DA. Todos os animais foram abatidos com acompanhamento do serviço de inspeção SIF ou SISP e não houve relato de nenhuma alteração nas avaliações *ante e post mortem*.

O Foco 1 apresentou uma taxa de reposição da animais de 79,62% durante o período de experimento. A Figura 8 mostra o número de animais descartados, animais repostos e de mortes naturais durante o período de aplicação da estratégia A.



**Figura 7.** Imagem obtida por satélite<sup>8</sup> do estabelecimento de criação de suínos (Foco 1) – destacando os galpões onde foram alojados os reprodutores sororreagentes para doença de Aujeszky, Município de Cerqueira César - SP.

---

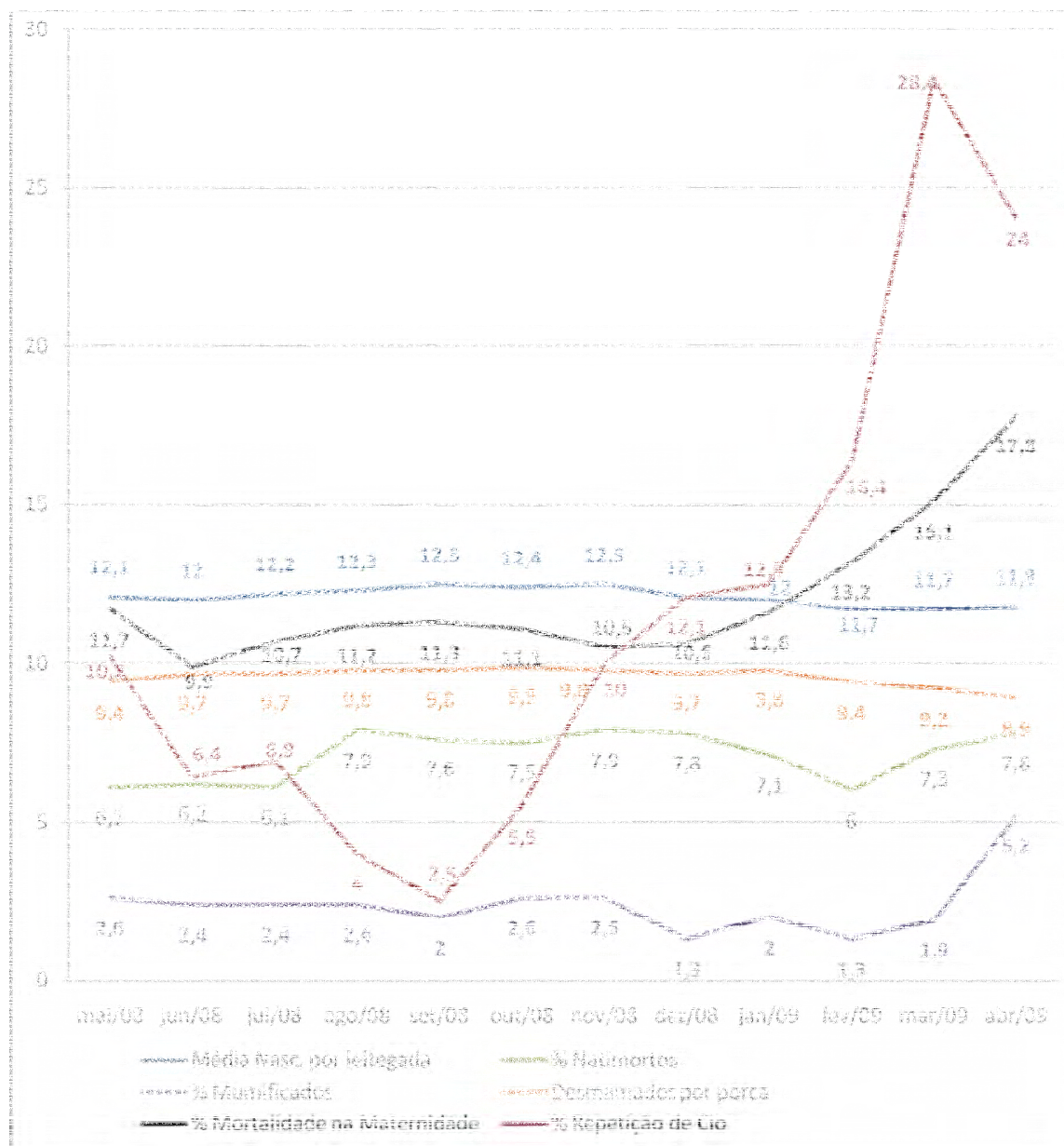
<sup>8</sup> Google Earth ®



**Figura 8.** Eliminação dos animais infectados (porcas e leitoas descartadas), reposição do plantel (entrada de leitoas) e mortes de reprodutores (mortes de porcas e leitoas) no Foco 1 durante 12 meses (maio de 2008 a abril de 2009), durante o período de aplicação da estratégia A.

### 5.3.3 Inspeções e avaliação do desempenho do plantel

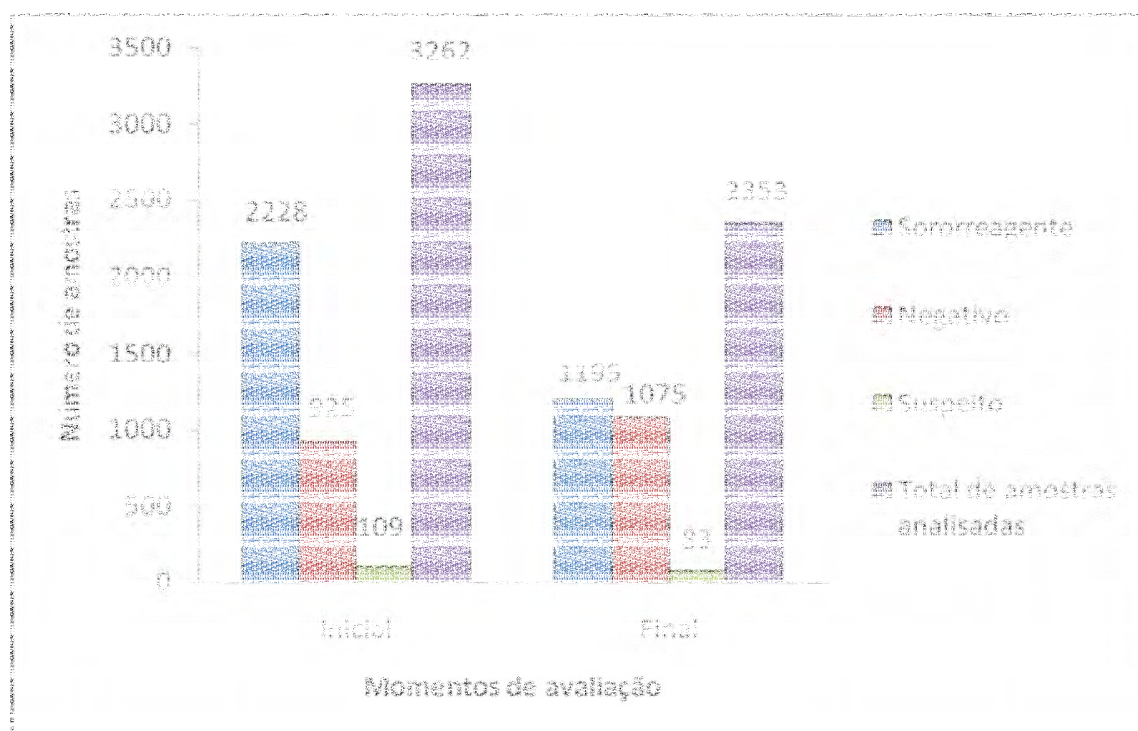
Nas inspeções realizadas no plantel não foram observados sinais clínicos sugestivos da DA, entretanto foram verificados sinais clínicos de outras enfermidades não objeto deste estudo. O resultado dos índices produtivos avaliados durante a aplicação da estratégia A encontram-se na Figura 9.



**Figura 9.** Índices produtivos avaliados durante 12 meses (maio de 2008 a abril de 2009), período de aplicação da estratégia A no Foco 1: média de nascidos por leitegada; percentagens de mumificados, mortalidade na maternidade e natimortos; desmamados por porca e percentagem de repetição de cio.

#### 5.3.4 Resultado ao final da estratégia A

No final da primeira quinzena do mês de março de 2009, finalizou-se a eliminação de todos os reprodutores diagnosticados como infectados e foi suspenso o uso da vacina nos remanescentes. Após 45 dias iniciou-se a colheita de amostras de soro sanguíneo para a avaliação final da estratégia A. Nesta ocasião, o Foco 1 possuía um plantel de 2.353 reprodutores e, no teste de ELISA, 1.195 (51%) apresentaram resultado sororreagente, 1.075 (46%) foram negativos e 83 (3%) foram suspeitos. A Figura 10 mostra um comparativo entre o resultado inicial (maio/2008) e final (abril/2009) nas avaliações sorológicas realizadas.



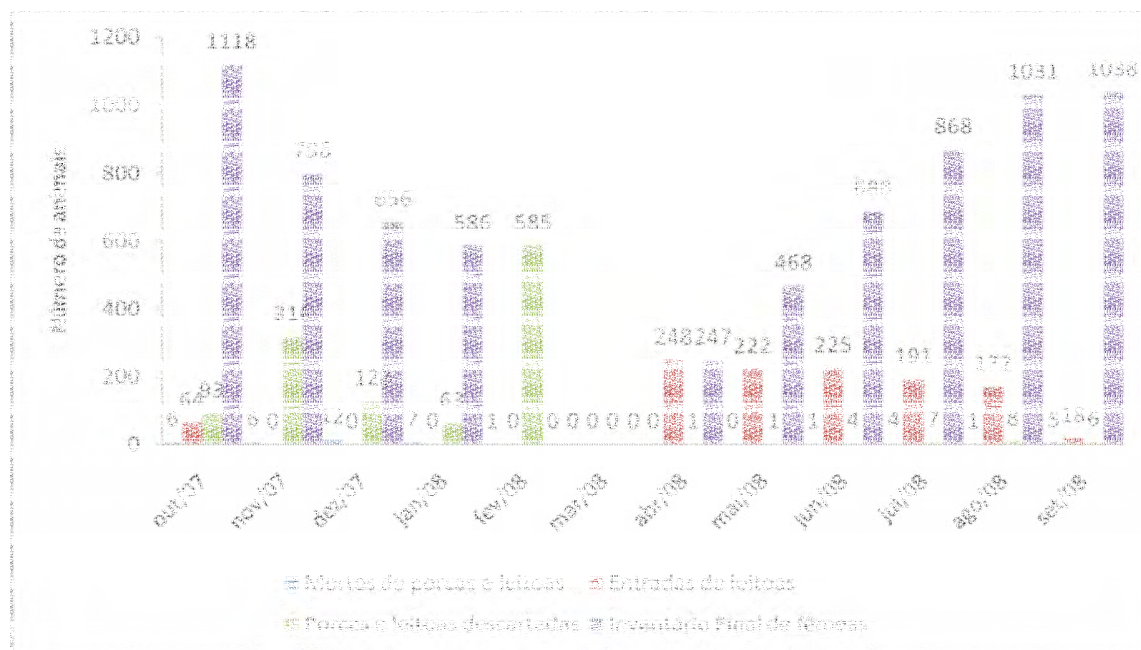
**Figura 10.** Total de amostras analisadas do Foco 1 pelo teste de ELISA, com seus respectivos resultados de sororreagente, negativo, suspeito e total de animais analisados, no início (maio de 2008) e final (abril de 2009) da aplicação da estratégia A.

#### 5.4 Resultados da estratégia B - erradicação por despovoamento gradual – aplicada no Foco 2

Com a caracterização da situação de foco em outubro de 2007, foi providenciada a programação de abate de todos os reprodutores, eliminação dos animais que apresentavam sinais clínicos por sacrifício sanitário, a vacinação das reprodutoras e a segregação dos demais animais aptos a recria (leitões desmamados) que foram destinando a um sítio de criação específico (UEp CT1).

O despovoamento foi realizado entre os meses de novembro de 2007 a janeiro de 2008, e a avaliação total de estratégia foi feita em 12 meses, com início em outubro de 2007 e término em setembro de 2008.

Despovoado o local, o procedimento de limpeza e desinfecção foi realizado no mês de fevereiro de 2008, e o vazio sanitário, no mês subsequente. A Figura 11 mostra os totais de entrada e saída de reprodutores no sistema de criação avaliado durante a aplicação da estratégia B, no período de 12 meses.

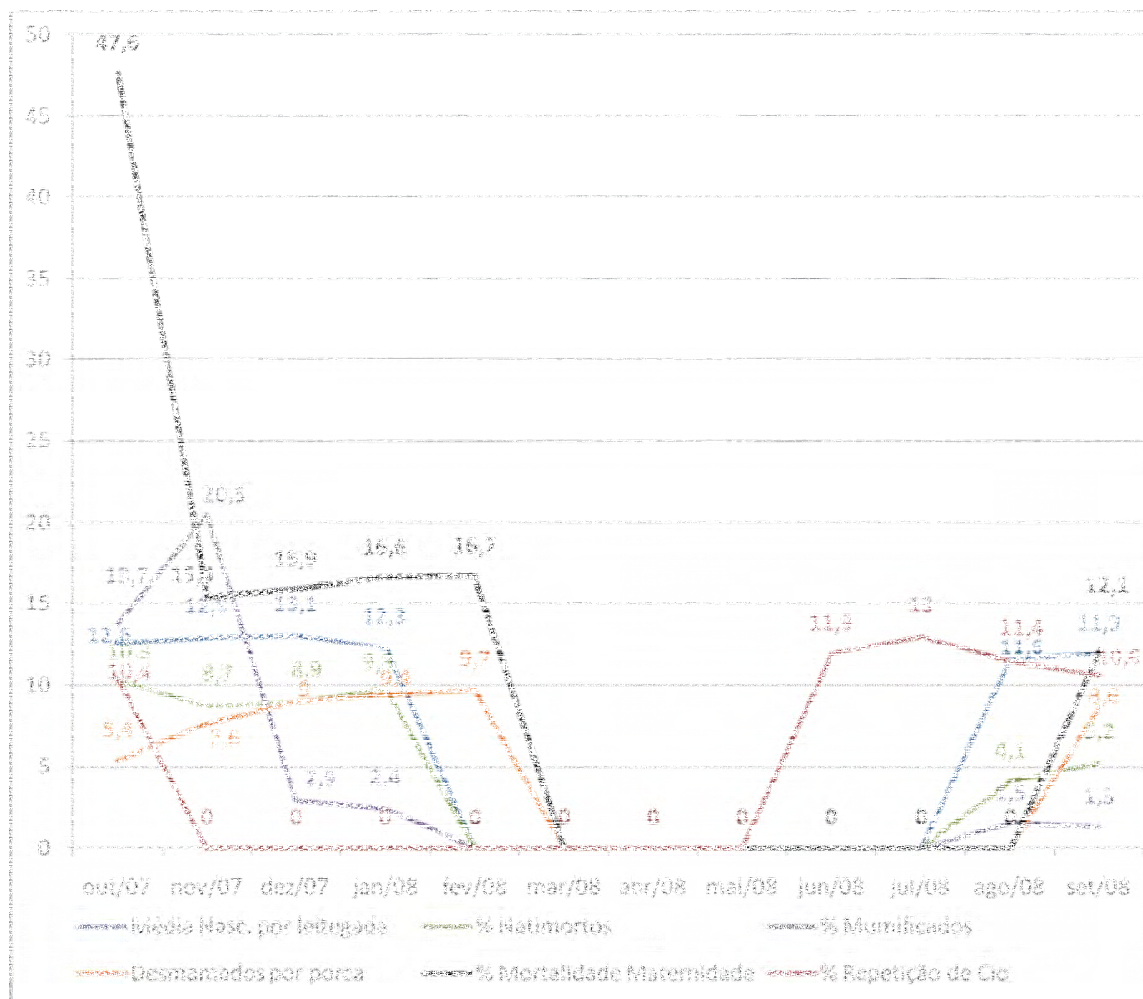


**Figura 11.** Reprodutores enviados ao abate sanitário (porcas e leitões descartadas), mortes de reprodutores na granja (morte de porcas e leitões), reposição do plantel (entradas de leitões) e inventário final de fêmeas na granja Foco 2, avaliados durante 12 meses (outubro de 2007 a setembro de 2008), período de aplicação da estratégia B para erradicação da doença de Aujeszky.

Realizado o procedimento de limpeza e desinfecção rigoroso, assim como respeitado o período mínimo de vazio sanitário (30 dias), que ocorreu no mês de março/2008, houve a liberação para o ingresso dos animais de reposição. O primeiro lote de leitoas foi constituído de 248 animais, dos quais houve descarte de um animal no primeiro mês. Estes animais foram acompanhados, e, na ocasião do desmame da primeira cria, foram colhidas amostras para o teste de ELISA. Todas as amostras (total de 247) revelaram-se negativas ao teste.

Do mês de outubro de 2007 ao mês de setembro 2008 foram realizadas inspeções no plantel do Foco 2. Os sinais clínicos mais comumente observados durante o surto clínico da DA foram, nos leitões lactentes: inapetência / depressão, salivação espumosa, incoordenação motora, tremores musculares, excitação / convulsões, decúbito lateral, movimentos de pedalagem e opstótono, enquanto que os reprodutores apresentaram: movimentos de falsa mastigação, salivação intensa, anorexia, agalaxia e transtornos puerperais.

Essas observações foram constatadas nas inspeções realizadas no mês de outubro de 2007 e desapareceram progressivamente até meados de novembro do mesmo ano. Depois, nos demais meses não foram observados sinais clínicos sugestivos de DA. O resultado dos índices produtivos avaliados durante a aplicação da estratégia B encontram-se na Figura 12.



**Figura 12.** Índices produtivos avaliados durante 12 meses (outubro de 2007 a setembro de 2008), período de aplicação da estratégia B no Foco 2: média de nascidos por letegada e desmamados por porca; percentagens de natimortos, da mortalidade na maternidade, de mumificados e da repetição de cio.

## **5.5 Perifoco**

Na área perifocal, as propriedades rastreadas que possuíam suínos eram a UEp CIA, UEp CT1 e UEp CT2; as demais propriedades investigadas no perifoco não possuíam suínos (Figura 5). Nas UEp CT1 e UEp CT2 tinham sido destinados os animais aptos a recria do Foco 1 e 2 então, optou-se por eliminação total dos animais ao final do ciclo produtivo. Na saída do lote de animais, o trabalho foi focado na limpeza e desinfecção e vazio sanitário de 30 dias. Já na UEp CIA foi realizada colheita de sangue de todos os reprodutores para o teste de ELISA em 18/02/2008, e todos os animais apresentaram resultado negativo para DA.

## **5.6 Resultados obtidos no sistema de produção integrado**

### **5.6.1 Biosseguridade**

Foi feito em janeiro de 2008 a avaliação inicial que classificou as UEp quanto ao grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos externos. Proposto cronograma de melhorias e, no final, em janeiro de 2010, feita nova avaliação da vulnerabilidade. No Quadro 6 observa-se o resultado das avaliações quanto a pontuação e respectiva classificação em todas as unidades de reprodução do sistema de produção avaliado.

Foram avaliados oito estabelecimentos de criação, sete unidades de produção de leitões e uma central de inseminação artificial, todos pertencentes ao mesmo sistema de integração. Este resultado mostra o aperfeiçoamento que ocorreu nos sistemas de biosseguridade, sendo que a forma de avaliação classificou o grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos externos, conforme modelo apresentado no Quadro 1.

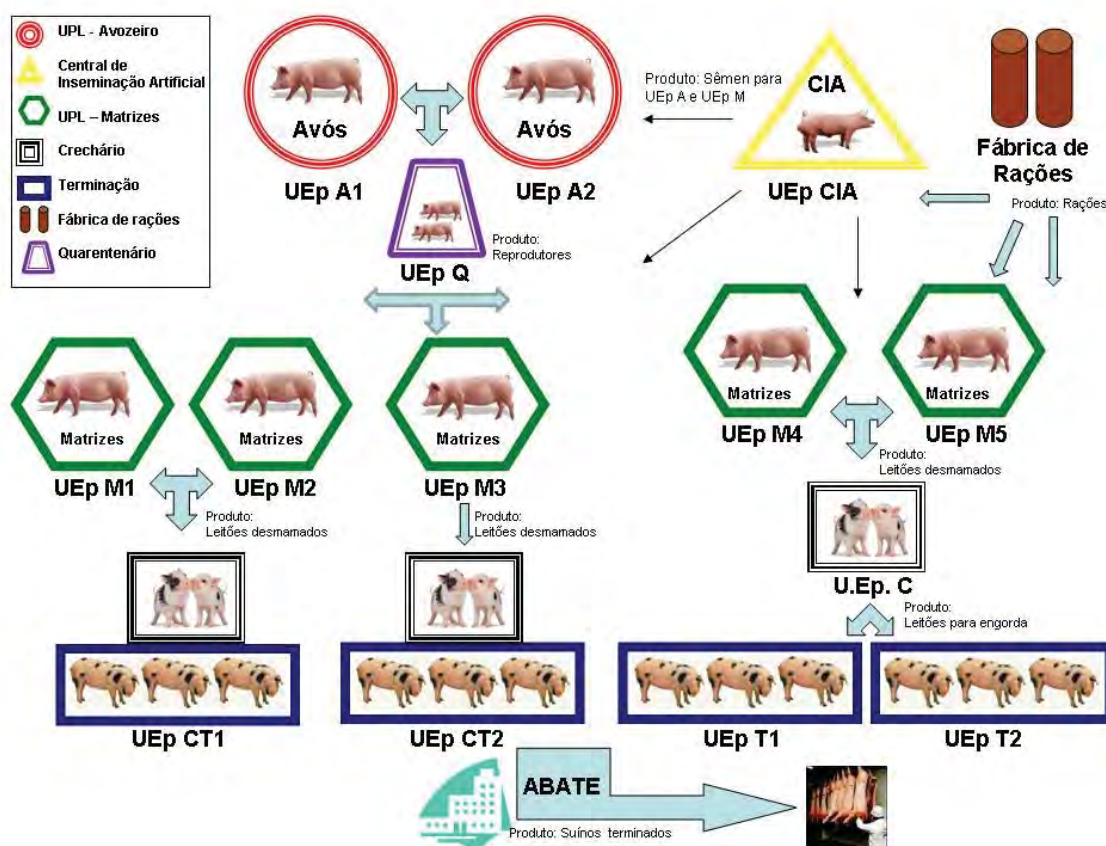
**Quadro 6.** Pontuação e respectiva classificação do grau de vulnerabilidade à entrada de patógenos externos realizadas nas unidades epidemiológicas após a implementação de melhorias em biossegurança - avaliação inicial feita em janeiro de 2008 e final em janeiro de 2010.

| <b>Unidades Epidemiológicas</b>                | <b>Data</b> | <b>Pontuação<sup>9</sup></b> | <b>Classificação<sup>9</sup></b> |
|------------------------------------------------|-------------|------------------------------|----------------------------------|
| UEp M1<br>(UPL/Matrizes – Foco 1)              | inicial     | 14                           | D                                |
|                                                | final       | 10                           | C                                |
| UEp M2<br>(UPL/Matrizes – Foco 2)              | inicial     | 14                           | D                                |
|                                                | final       | 10                           | C                                |
| UEp A1<br>(UPL/Avozeira)                       | inicial     | 13                           | D                                |
|                                                | final       | 9                            | C                                |
| UEp A2<br>(UPL/Avozeira)                       | inicial     | 13                           | D                                |
|                                                | final       | 6                            | B                                |
| UEp M3<br>(UPL/Matrizes)                       | inicial     | 12                           | C                                |
|                                                | final       | 12                           | C                                |
| UEp M4<br>(UPL/Matrizes)                       | inicial     | 15                           | D                                |
|                                                | final       | 14                           | D                                |
| UEp M5<br>(UPL/Matrizes)                       | inicial     | 11                           | C                                |
|                                                | final       | 9                            | C                                |
| UEp CIA<br>(Central de Inseminação Artificial) | inicial     | 15                           | D                                |
|                                                | final       | 8                            | B                                |

#### 5.6.2 Sistema de produção

Durante o estudo foi determinado um novo fluxograma de produção que proporcionava maior rastreabilidade e biossegurança no sistema de produção. Este novo fluxograma incluiu uma nova unidade epidemiológica que funcionava como quarentenário para reprodutores (UEp Q), além da desativação da fábrica de rações na UEp CT1, conforme demonstrado na Figura 13. Na UEp Q, os reprodutores jovens eram recriados e também era feita a colheita de material para teste de ELISA para DA. Obtido o resultado negativo para DA, os reprodutores eram então enviados para as UEp M.

<sup>9</sup> Referente ao Quadro 2 – página 31



**Figura 13.** Ilustração esquemática do sistema de produção após a inclusão de uma unidade epidemiológica (UEp Q), de uma fábrica de rações, além da determinação de um novo fluxograma de produção com a finalidade de proporcionar melhoras na rastreabilidade e na biossegurança.

### 5.6.3 Situação do Foco 1

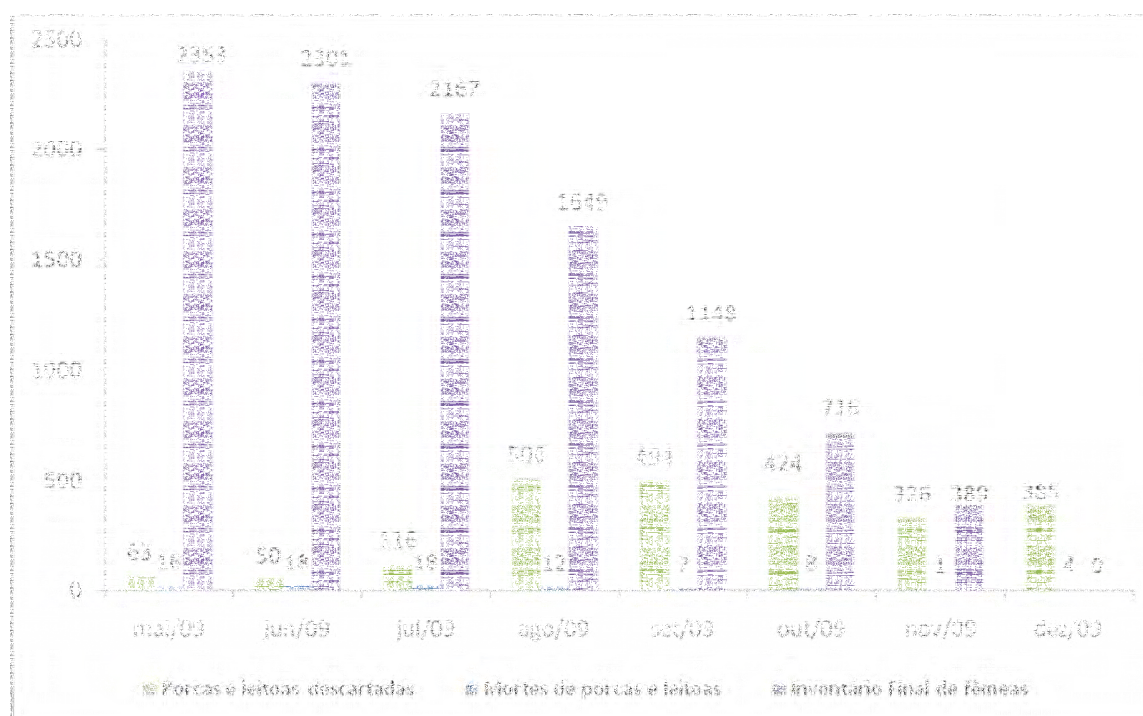
Como no Foco 1 (UEp M1) não foi possível eliminar todos os animais sororreagentes com a aplicação da estratégia A (Figura 10) devido à infecção de outros animais na granja, foi então suspensa a reposição do plantel e interrompida a estratégia A a partir do mês de maio de 2009.

Devido ao aumento da mortalidade de leitões na maternidade observada nos três meses finais da aplicação da estratégia A, decidiu-se pesquisar a presença do vírus em leitões. Foram escolhidos para a análise três leitões

refugos, respectivamente com 7, 14 e 21 dias de vida. Este critério foi adotado porque não foi observada a presença de sinais clínicos sugestivo de DA.

O teste diagnóstico realizado na tentativa de detectar a presença do vírus da DA foi a inoculação em cultivo de células VERO, realizado no Laboratório de Raiva e Encefalites Virais / Instituto Biológico – SP. Foram utilizadas amostras do SNC dos três leitões refugos e o resultado observado foi negativo.

Em agosto de 2009, iniciou-se a aplicação da estratégia B no Foco 1. O método aplicado foi o mesmo utilizado no Foco 2. A Figura 14 mostra o descarte gradativo de reprodutores até obter-se o total esvaziamento do Foco 1, ocorrido em dezembro de 2009, para início da aplicação do vazio sanitário.



**Figura 14.** Descartes, mortes naturais e inventários finais de fêmeas no Foco 1, realizados entre os meses de maio e dezembro de 2009, período em que houve a interrupção da aplicação da estratégia A e o início da aplicação da estratégia B em agosto de 2009.

No final da primeira quinzena de janeiro de 2010 concluíram-se os trabalhos de limpeza e desinfecção, iniciando o período de vazio sanitário. A partir da segunda quinzena de fevereiro deu-se início ao repovoamento.

O primeiro lote de fêmeas alojadas na UEp M1 começou parir na última semana de março de 2010, pois estas fêmeas já adentraram no estabelecimento com a gestação adiantada. Foi feito monitoramento com colheita de sangue para teste de ELISA para diagnóstico da DA em todas as fêmeas que estavam já alojadas na granja no início de abril de 2010, em um total de 1.120 reprodutores, sendo todas negativas ao teste.

#### 5.6.4 Monitoramento no sistema integrado e detecção de novo foco

Realizado o monitoramento sorológico em todas as unidades epidemiológicas de reprodução do sistema integrado de produção, detectou-se um novo foco. No Quadro 7 listam os resultados do monitoramento.

**Quadro 7.** Resultado do monitoramento sorológico para doença de Aujeszky realizado nas unidades epidemiológicas do sistema integrado de produção de suínos após o período de aplicação das estratégias de erradicação.

| Unidades Epidemiológicas | Data       | Nº de amostras | Resultado                       |
|--------------------------|------------|----------------|---------------------------------|
| U.Ep. A1                 | 06/10/2009 | 60             | Negativo                        |
|                          | 14/01/2010 | 60             | Negativo                        |
| U.Ep. A2                 | 29/09/2009 | 60             | Negativo                        |
|                          | 26/01/2010 | 66             | Negativo                        |
| U.Ep. M2                 | 29/09/2009 | 60             | Negativo                        |
|                          | 14/01/2010 | 65             | Negativo                        |
| U.Ep. M3                 | 29/09/2009 | 60             | Negativo                        |
|                          | 14/01/2010 | 60             | Negativo                        |
| U.Ep. M4                 | 06/10/2009 | 60             | Negativo                        |
|                          | 26/01/2010 | 63             | Negativo                        |
| U.Ep. M5                 | 06/10/2009 | 60             | Negativo                        |
|                          | 26/01/2010 | 61             | Negativo                        |
| U.Ep. CIA                | 26/01/2010 | 48             | 47 Negativos<br>1 Sororreagente |

Com a confirmação do foco na UEp CIA, foram tomadas as providências de acordo com o preconizado pela OIE, 2009, e conforme a IN 08/2007 (BRASIL, 2007). Feita a interdição da propriedade, procedeu-se o imediato sacrifício do animal infectado. Este suíno reprodutor tinha três anos de idade e era oriundo de uma granja GRSC. Foi aberto o Form-In nº 35114090001 e realizadas colheitas de sangue para sorologia nos demais reprodutores, respectivamente em 09 de março e 05 de abril de 2010, nas duas amostragens todos os resultados foram negativos no teste de ELISA e no teste de virusneutralização (VN) para DA.

Foi feito novo monitoramento, com a aplicação da amostragem da tabela 1, no mês de abril de 2010 em todas as UEp M e UEp A, devido ao vínculo epidemiológico com a UEp CIA, pois recebiam sêmen da UEp CIA. Neste monitoramento, todas as amostras foram negativas no teste de ELISA para o diagnóstico da DA.

## **6. DISCUSSÃO**

No presente trabalho objetivou-se promover a identificação e erradicação de focos da DA em sistemas de produção de suínos, aplicando duas diferentes estratégias de atuação. Assim, avaliaram-se as medidas de defesa sanitária animal definidas pelas autoridades e indicadas pelos organismos internacionais de saúde animal (OIE, 2009; SÃO PAULO, 2001; BRASIL, 1934), além de comparar métodos de erradicação preconizados em instruções normativas (BRASIL, 2007), que são válidos em todo o território nacional.

### **6.1 Identificação de focos**

Com a utilização do histórico das ações da Coordenadoria de Defesa Agropecuária no combate à DA, desde 2006, foi iniciado o trabalho que possibilitou a identificação do Foco 1. As criações de suínos nos quais se pratica a vacinação contra DA são um indicador da possível circulação viral, conforme pode ser observado em trabalhos de controle e erradicação realizados na Europa e nos Estados Unidos (LOWELL et al., 2008; TAMBA et al., 2002; WESTERGAARD, 2000; WILLEMBERG et al., 1996). Em Santa Catarina, no ano de 2001, o programa de erradicação teve início a partir do inquérito epidemiológico em propriedades que praticavam a vacinação (MORES & ZANELLA, 2003; SANDRIN, 2000). O histórico do uso de vacina foi fundamental para triagem de rebanhos no Estado de São Paulo, e a informação foi facilitada devido à restrição e ao controle do comércio da vacina contra DA feito pelo MAPA (BRASIL, 2007).

Atualmente, a vigilância epidemiológica é a base para um sistema de defesa sanitária animal (BRASIL, 2009; ROCHA, 2005). Então, no estudo em questão, também foi utilizado esse mecanismo para a identificação de um dos focos estudados, o Foco 2. Fato comprovado pela notificação do aumento repentino da mortalidade de leitões na maternidade (Figura 12).

A notificação foi justificada, pois a mortalidade observada supera o limite crítico estabelecido pela legislação o qual obriga a comunicação ao serviço

veterinário oficial (BRASIL, 2009). Sendo assim, a unidade experimental foi selecionada após a confirmação do foco (Quadro 3). De acordo com BRASIL (2009), BERSANO et al. (2005) e GRUBMAN & BAXT (2004), a vigilância epidemiológica tem sido a ferramenta utilizada em vários países frente às enfermidades erradicadas, como é o caso da febre aftosa e da peste suína clássica.

Para a realização do diagnóstico com auxílio laboratorial, conforme é apresentado no Quadro 3, os testes diagnósticos foram realizados no Laboratório de Raiva e Encefalites Virais do Instituto Biológico – SP, que pertence à rede de laboratórios credenciados. Independentemente do estudo realizado, como toda a ação aplicada tinha caráter oficial, era necessário que o laboratório fosse credenciado para diagnóstico em enfermidades dos suídeos, segundo o Programa Nacional de Sanidade dos Suídeos (PNSS). No Brasil, existem quatro laboratórios credenciados, localizados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, e um laboratório de referência, que pertence à rede de Laboratórios Nacionais Agropecuários – LANAGRO, localizado em Recife – PE (VILLALOBOS et al., 2008; BERSANO et al., 2005; BRASIL, 2004).

Todo país membro da OIE deve dispor de uma estrutura laboratorial na rede oficial para atendimento das demandas do serviço veterinário oficial (OIE, 2009). Isso permite a maior credibilidade nos testes diagnósticos, é fundamental para o desenvolvimento do serviço veterinário oficial, além ser importante item de avaliação dos países importadores. Na União Europeia, o conceito de laboratório de referência está bem difundido nos países-membros, que podem ser laboratórios oficiais com ênfase para as diversas enfermidades de controle oficial (ESPANHA, 2006; WESTERGAARD, 2000).

Para a confirmação do Foco 2 foram utilizadas duas técnicas laboratoriais, conforme demonstrado no Quadro 3. A inoculação em cultura de células obteve 100% de positividade para as amostras encaminhadas. Isso pode ser explicado pelo envio de amostras oriundas de animais que estavam apresentando sinais clínicos no momento da colheita. Tanto é que nos trabalhos que relatam

diagnósticos para DA a obtenção do isolamento viral é muito mais viável quando as amostras enviadas forem provenientes de animais que estão apresentando sinais clínicos nervosos (SCHAEFER et al., 2006; SILVA et al., 2005; CAPUA et al., 1997). A comprovação das informações foi constatada porque não foi isolado o vírus em amostras proveniente de leitões refugos do Foco 1 que possuía somente animais sororreagentes a DA, sem a presença de sinais clínicos.

Nos casos em que foram feitos isolamentos do vírus, também houve a confirmação pelo teste de ELISA. Pelas legislações atuais em vigor no país (BRASIL, 2007), tanto o isolamento viral quanto a presença de animais sororreagentes caracterizam uma situação de foco. Os estudos verificados da literatura pertinente afirmam que, quando há somente a presença de animais sororreagentes, o risco de disseminação do vírus é menor do que quando existem também animais com sinais clínicos (BERKE & GROSSE-BEILAGE, 2003; DEEN et al., 1999; VAN OIRSCHOT, 1994). Para haver a excreção do vírus nos animais sororreagentes há necessidade da reativação do vírus, que se encontra em estado de latência, contudo, os eventos que podem proporcionar essa reativação e excreção são corriqueiros nas criações tecnificadas (POSADAS & MARTINEZ, 2005).

A investigação do estado de latência buscando a detecção de fragmentos do DNA viral pode ser feita pela técnica PCR em material como gânglio trigêmeo (POSADAS & MARTINEZ, 2005; THAM et al., 1994; RZIHA et al., 1986). Apesar da técnica de PCR não ser recomendada como suporte do diagnóstico oficial (OIE, 2008; BRASIL, 2007), o seu uso apresenta alto valor diagnóstico e precisa ser difundido, tanto para a pesquisa, como para confirmação da presença do vírus em criações.

Aliada às atividades de vigilância está a rapidez da comunicação do foco, que neste trabalho foi imediata, por meio do Sistema Continental de Vigilância – SivCont. Para se obter êxito em ações de contenção de focos existe a necessidade de rápida comunicação, pois países, estados, regiões ou municípios vizinhos devem ser informados do evento sanitário para que assim possam tomar

ações preventivas, tais como: controle de trânsito, rastreamento ou investigações epidemiológicas, entre outras (CIACCI-ZANELLA et al., 2008; GROFF et al., 2005; TAMBA et al., 2002).

## **6.2 Características epidemiológicas na criação estudada**

Conforme pode ser observado no Quadro 4 e na Figura 4, a situação epidemiológica no sistema de criação era complexo, porque contava com grande número de animais e várias unidades epidemiológicas. O adensamento de suínos foi um fator desafiante e provavelmente um dos itens que favoreceram a disseminação viral. TORRES et al. (2009) comprovaram que no Município de Cerqueira César está o maior adensamento de suínos do Estado de São Paulo (Anexo 4). Segundo MARTINEZ-LOPEZ et al. (2009), BERKE & GROSSE-BEILAGE (2003) e GARDNER et al. (2002), regiões onde há adensamento de criações de suínos existem maiores riscos de disseminação da DA.

Há indícios de que a transmissão pode ser efetuada por correntes de ar (KLUGE et al., 1999; GILLESPIE et al., 1996; CHRISTENSEN et al., 1993) e que um importante fator de risco são distâncias menores do que 500 metros entre rebanhos (ZANELLA et al., 2007; BRASIL, 2002). Mesmo o Foco 1 estando a uma distância superior a 500 metros do Foco 2, na ocasião do monitoramento das demais criações, foi identificado novo foco na UEp CIA, e esta unidade se encontrava a menos de 500 metros do Foco 1.

Outro fator que corrobora com a associação da disseminação do vírus em curtas distâncias é observado na Figura 5, pois todos os focos estudados estavam dentro da mesma área perifocal, ou seja, num raio menor que 5 km. Em um trabalho de erradicação em SC, foi evidenciada a difusão do vírus da DA para uma granja que estava localizada dentro do raio de 2,5 km de um foco inicial (CIACCI-ZANELLA et al., 2008). Este fato justifica as diretrizes do Plano de Contingência para DA, que preconiza a investigação epidemiológica em todas as propriedades no raio de 5 km da ocorrência de foco (BRASIL, 2007; CHRISTENSEN et al., 1993).

Neste estudo, o vínculo epidemiológico parece ter sido determinante na disseminação viral entre o Foco 1 e o 2, e principalmente porque no início do estudo não havia conceitos bem definidos de biossegurança no sistema de produção. Provavelmente, a circulação de caminhões que transportavam animais e rações, de pessoas e utensílios contaminados puderam constituir na justificativa mais plausível para a ocorrência da disseminação do vírus. Também existe a possibilidade de que vetores biológicos puderam ter tido influência na disseminação do vírus, pois a literatura pertinente já comprovou essa possibilidade (AVANTE et al., 2009; ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999).

Vale observar que não havia trânsito de animais, reprodutores ou leitões, entre as criações do Foco 1 e Foco 2. Nos trabalhos de erradicação realizados por outros pesquisadores, o vínculo epidemiológico com a mescla de animais entre as criações foram os indícios mais fortes da disseminação da enfermidade (CIACCI-ZANELLA et al., 2008; GROFF et al., 2005; MORES et al., 2005; TAMBA et al., 2002).

Outro fator importante foi a complexidade do sistema de criação no presente estudo. Conforme demonstrado no Quadro 4 e a Figura 4, nota-se que a complexidade e o tamanho das criações eram diferentes dos estudos de erradicação realizados em SC e RS, onde existiam muitas propriedades de diferentes proprietários e com rebanhos bem menores do que neste estudo (CIACCI-ZANELLA et al., 2008; GROFF et al., 2005; MORES et al., 2005).

O georreferenciamento das unidades (Quadro 5) é requisito de uma investigação epidemiológica para aplicar medidas de controle e erradicação de qualquer enfermidade em uma região ou país. Utilizando recurso de mapeamento da situação existente, demonstrado na Figura 5, foi possível identificar rodovias de acesso, barreiras naturais, zona focal e demais informações geográficas que são fundamentais para uma ação de defesa sanitária na região, conforme preconiza a OIE (2009) e a IN 08 de 2007 (BRASIL, 2007).

No caso da infecção pela DA, a interpretação deste mapa (Figura 5) deve ser feita com critério, pois existe maior risco de disseminação do agente quando

há vínculo epidemiológico entre as criações do que a proximidade física propriamente dita. Esse fato pode ser justificado pela resistência lábil do vírus no meio ambiente (ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999), portanto o principal meio de transmissão é o contato direto com o próprio portador (MORES et al., 2007).

A alta taxa de mortalidade em leitões observada no mês de outubro de 2007 (Figura 12) na granja Foco 2 indicou a infecção recente da criação. Surto de mortalidade em leitões ocorrem na introdução do vírus na criação e podem vir acompanhados de outros sinais clínicos, como aqueles de ordem reprodutiva, porém pode ocorrer a estabilização da mortalidade devido à indução da resposta imune (AVANTE et al., 2009; SANTOS et al., 2008; KLUGE et al., 1999; VAN OIRSCHOT, 1994). As mesmas observações foram feitas para o Foco 2, como pode ser observado na Figura 12, pois, após o surto, a mortalidade diminuiu e houve tendência para estabilização das taxas.

Deve ser considerado também que no Foco 2 houve o uso de vacina, o que pode ter ajudado a conter a mortalidade, pois reforçou ainda mais a resposta imune do rebanho. O uso de vacina, na ocorrência de focos, é uma das recomendações feitas no Plano de Contingência para DA (BRASIL, 2007), além de que, nos países onde a incidência da DA é alta, os protocolos com a utilização de vacina nos plantéis são corriqueiros (VANNIER et al., 1997; VAN OIRSCHOT et al., 1996; WILLEMBERG et al., 1996).

O uso da vacina na presente pesquisa trouxe benefícios no controle da enfermidade, semelhantes aos descritos em outros trabalhos para erradicação da DA (MULLER et al., 2003; MOYNAGH, 1997; VANNIER et al., 1997). No Foco 1, a vacinação do rebanho possivelmente ajudou a prevenir os sinais clínicos durante a aplicação do método de erradicação. Mesmo após a suspensão do uso de vacinação no Foco 1, em março de 2009, não houve registro da enfermidade clínica, fato este que pode ser confirmado pela tentativa de isolamento do vírus em leitões refugos.

O fato de não haver surtos clínicos no Foco 1 pode ser explicado também pela memória imunológica remanescente no rebanho, pois autores afirmam que a persistência de anticorpos pode durar até seis meses após a infecção (METTENLEITER, 2000; DEEN et al., 1999; KLUGE et al., 1999). Porém não foi observada essa eficiência da vacinação para a prevenção da transmissão do agente, visto que todas as leitoas de reposição eram vacinadas, e, conforme mostra a Figura 10, houve um expressivo número de novos infectados.

### **6.3 Avaliação dos métodos aplicados**

O método de erradicação por eliminação dos sororreagentes, nas condições deste experimento, não foi eficiente. A dúvida maior é determinar o que comprometeu a eficiência desse método.

Segundo MORES et al. (2005), no Estado de Santa Catarina, o programa de erradicação da DA investigou 985 rebanhos, sendo que apenas 80 (8,12%) conseguiram erradicar por sorologia, contra 238 (24,16%) por despovoamento gradual. Apesar do critério de aplicação do método ter sido diferente entre este trabalho e aquele realizado em SC, um fator que possivelmente favoreceu a aplicação da estratégia do despovoamento gradual em SC foi o número de reprodutores por rebanhos, que era de 216, muito diferente do número de reprodutores do experimento no Foco 1, que possuía 3.262 no início do estudo (Figura 6).

Alguns países conseguiram erradicar a DA de seus plantéis usando a vacinação do rebanho e a eliminação dos sororreagentes (WILLEMBERG et al., 1996; RODRIGUES et al., 1990). Contudo, tem-se aplicado essa estratégia em rebanhos onde a prevalência inicial é baixa, ou seja, menor que 10% (MORES et al., 2005), o que não foi o caso do Foco 1, onde a prevalência inicial foi de 68% (Figura 6).

O fato de segregar animais na mesma propriedade, mesmo que em distintas instalações (Figura 7), também aumenta o risco de disseminação do vírus devido à pressão de infecção. A aplicação de limpeza/desinfecção e vazio

sanitário por galpão e, não em todas as instalações ao mesmo tempo, poderia ter facilitado a permanência do vírus e, conseqüentemente, proporcionado a infecção de outros animais. Comparando o resultado do método de erradicação por eliminação dos sororreagentes com o despovoamento gradual, o diferencial mais importante foi a possibilidade de vazio sanitário em todas as instalações da propriedade ao mesmo tempo.

O vazio sanitário é relatado como uma das mais eficientes estratégias de eliminação de patógenos em ambientes com alta densidade de animais (MULLER et al., 2003; TAMBA et al., 2002; VANNIER et al., 1997). Porém, o vazio sanitário deve sempre ser precedido de um procedimento criterioso de limpeza e desinfecção (BRASIL, 2007). O bom resultado obtido na estratégia de despovoamento gradual parece ser o somatório de: instalações não contaminadas e introdução de reprodutores livres da DA.

Tanto na Europa quanto no Brasil, os estabelecimentos que fizeram o despovoamento, vazio sanitário e repovoamento com animais livres não apresentaram uma re-infecção (ALLEPUZ et al., 2009; GROFF et al., 2005; MORES et al., 2005). Entretanto, foi relatado a ocorrência de DA em SC onde o repovoamento foi feito com animais que não possuíam garantias de livres da DA, então houve novamente a infecção pelo vírus da DA (CIACCI-ZANELLA et al., 2008).

Concomitantemente, deve-se considerar também que o período de 12 meses aplicado na eliminação dos animais infectados do Foco 1 aumentou a possibilidade da exposição ao vírus. O vírus encontrava-se na forma latente e a reativação poderia ter sido facilitada por diversos fatores do manejo, como estresse, aplicação de medicamentos imunossupressores, mudanças bruscas de temperatura, outras infecções, transporte, dentre outros (MARCACCINI et al., 2008; POSADAS & MARTINEZ, 2005; ALEMAN et al., 2001).

Em outros países que usam métodos de erradicação por despovoamento, o resultado tem sido relatado como eficiente, porém nesses casos um fundo de indenização para os produtores faz parte do programa (LOWELL et al., 2008;

MULLER et al., 2003; RODRIGUES et al., 1990). O mesmo foi feito no Brasil, no Estado de Santa Catarina, que indenizou todos os criadores que participaram do programa de erradicação (MIELE et al., 2008; MORES et al., 2005). No experimento aqui apresentado não houve indenizações. Excluindo-se os animais do Foco 2 que apresentaram sinais clínicos da enfermidade e foram sacrificados, todos os outros foram enviados ao abate sanitário e o proprietário recebeu pela carcaça, quando não houve condenações.

Normalmente a DA não determina lesões típicas que comprometem a qualidade higiênico-sanitária da carcaça (AVANTE et al., 2009; ZANELLA et al., 2007; KLUGE et al., 1999), tanto que neste experimento não houve registro de condenações. O abate sanitário dos animais sororreagentes amortizou o prejuízo da ocorrência do foco para o criador. O abate dos sororreagentes foi num período prolongado porque a demanda de carne de porcas estava instável na época e o produtor encontrava dificuldade para a venda.

A reorganização do sistema de produção (Figura 13) foi determinante para a implementação da rastreabilidade e a aplicação de conceitos de biossegurança. Nesse último item houve melhora na classificação das granjas, conforme demonstrado no Quadro 6. Duas ações foram fundamentais, a implantação de uma unidade quarentenária (UEp Q) e a desativação da fábrica de rações da propriedade onde havia animais de crescimento e engorda. Na unidade quarentenária foi possível fazer procedimentos de seleção de reprodutoras, vacinação e principalmente colheita de amostras para teste de ELISA para a comprovação da ausência da infecção pelo vírus da DA, e assim evitar o risco de disseminação pelas leitoas de reposição (CIACCI-ZANELLA et al., 2008).

Para MORES et al. (2007), a disseminação do vírus da DA envolvendo comércio de reprodutores suínos de reposição é o grande responsável pela infecção de rebanhos. A legislação do MAPA (BRASIL, 2002) reforça esse aspecto, pois determina que todas as granjas que comercializam reprodutores deverão estar livres.

Ao final da aplicação da estratégia A, alguns índices produtivos verificados no Foco 1 destoaram da média dos meses anteriores. Os referidos índices consistem em: repetição de cio, mortalidade na maternidade e presença de mumificados. Após realizadas investigações clínicas e não sendo detectados sinais clínicos sugestivos da DA, acredita-se então que esta alteração seja devido ao fato do plantel jovem, ou seja, um rebanho basicamente composto de leitoas de primeira cria, em que, somando-se ao estresse de verão, promovem aumento da repetição de cio e de mortalidade na maternidade (SILVEIRA et al., 1998). Já a alta taxa de mumificados pode ser explicada, pois esta categoria de animais é mais susceptível à parvovirose suína e também pode ter havido ineficiência vacinal contra o parvovírus suíno (GAVA et al., 2009).

A aplicação da estratégia B no Foco 1 foi realizada pois era necessário alcançar o objetivo de erradicação. A Figura 14 mostra toda a eliminação do plantel de reprodutores até dezembro de 2009. O processo de limpeza, desinfecção, vazio sanitário e repovoamento foi feito no ano de 2010. Ao mesmo tempo em que, por meio do monitoramento (Quadro 7), identificou-se mais um foco, pôde-se comprovar que os rebanhos das outras unidades não estavam infectados. Com a eliminação do foco da UEp CIA e os monitoramentos realizados, é possível afirmar que as criações acompanhadas estavam livres da infecção pela DA.

O presente trabalho foi desenvolvido sob influencia de múltiplos fatores inerentes a aspectos regionais e próprios das criações, entretanto, seus resultados podem servir de base para programas de erradicação em outras localidades. Vale ressaltar, ainda, que o maior desafio é a elaboração de normativas de erradicação da DA que possam ser aplicáveis a todas as realidades encontradas.

## 7. CONCLUSÃO

Com base na metodologia e nos resultados obtidos no presente estudo foi possível concluir que:

- o sistema de vigilância, que inclui notificação obrigatória da suspeita de DA, controle da venda de vacinas e o auxílio de rede laboratorial credenciada/oficial, possibilitou a identificação de focos da enfermidade no Estado de São Paulo e é ferramenta fundamental para um programa de erradicação;
- as características dos focos, como, adensamento de criações na região, a distância entre criações, o vínculo epidemiológico entre as unidades de produção, o número de animais por estabelecimento e as deficiências na biossegurança favoreceram a disseminação do vírus no sistema de produção;
- a estratégia de erradicação por eliminação de animais sororreagentes não conseguiu eliminar a enfermidade da criação. Sua ineficiência foi associada ao elevado número de animais no estabelecimento, à alta prevalência da enfermidade, segregação dos animais infectados dentro da mesma unidade e ao longo período de execução da estratégia;
- a estratégia de erradicação por despovoamento gradual foi eficiente em todas as suas aplicações. A eficiência foi atribuída à eliminação do vírus do estabelecimento pela limpeza/desinfecção e a aplicação do vazio sanitário em todas as instalações;
- a DA foi erradicada em todos os focos identificados.

## 8. REFERÊNCIAS<sup>10</sup>

ABIPECS (Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína). **Estatísticas**. 2010. Acesso em 09 de jul. de 2010. Online. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mercado-interno.html>

ALEMAN, N.; QUIROGA, M. I.; LOPEZ PENA, M.; VAZQUEZ, S.; GUERRERO, F. H.; NIETO, J. M. Induction and inhibition of apoptosis by pseudorabies virus in the trigeminal ganglion during acute infection of swine. **Journal of Virology**. n. 75, p. 469-479. 2001.

ALLEPUZ, A.; SAEZ, M.; SOLYMOSI, N.; NAPP, S.; CASAL, J. The role of spatial factors in the success of an Aujeszky's disease eradication programme in a high pig density area (Northeast Spain, 2003–2007). **Preventive Veterinary Medicine**. n.91, p.153–160. 2009.

AVANTE, M. L.; ZANGIROLAMI FILHO, D.; FERREIRA, M.G.; ROSA, B.T.; MARTINS, I. S.; AVANZO, M. F. B. Doença de Aujeszky. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VII, n. 12. 2009.

BALASCH, M.; PUJOLS, J.; SEGALÉS, J.; PLANA-DURÁN, J.; PUMAROLA, M. Study of the persistence of Aujeszky's disease (pseudorabies) virus in peripheral blood mononuclear cells and tissues of experimentally infected pigs. **Veterinary Microbiology**. n. 62, p. 171-183. 1998.

BAUER, A.G. Primeira constatação do mal de Aujeszky no Rio Grande do Sul. **Arquivo do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor**. Porto Alegre, n.1, p.15-16. 1955.

---

<sup>10</sup> De acordo com as normas da ABNT-NR 6023

BERKE, O.; GROSSE-BEILAGE, E. Spatial relative risk mapping of pseudorabies-seropositive pig herds in an animal-dense region. **Journal of Veterinary Medicine B**, v. 50, p. 322-325. 2003.

BERSANO, J.G.; VILLALOBOS, E.M.C.; OGATA, R.A.; KIYOTA S.; BILYNSKYJ, M.C.V.; PORTUGAL, M.A.C. A erradicação da peste suína clássica no Estado de São Paulo: contribuição de duas décadas de pesquisa no Instituto Biológico. **Biológico**. v.67, p.31-37. 2005.

BOUMA, A.; DE JONG, M.C.M.; KIMMAN, T.G. Transmission of pseudorabies virus within pig population is independent of the size of the population. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 23, p. 163-172. 1995.

BRASIL. Decreto nº 24.548, de 03 de julho de 1934. Aprova o Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal. Acesso em 29 de jun. de 2010. Online. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abreLegislacaoFederal&chave=50674>

CAPUA, I.; FICO, R.; BANKS, M.; TAMBA, M.; CALZETTA, G. Isolation and characterization of an Aujeszky's disease virus naturally infecting a wild boar (*Sus scrofa*). **Veterinary Microbiology**. n. 55, p. 141-146. 1997.

CARINI, A.; MACIEL, J. La Pseudoragie ou paralysie bulbaire infectieuse Bresil. **Bulletin de La Societe de Pathologie Exotique et de Ses Filiales**. n. 5, p. 576-578. 1912.

CARNEIRO, V. Distribuição geográfica e frequência da doença de Aujeszky no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, n. 16, p.49-58. 1950.

CHRISTENSEN, L.S.; MORTENSEN, S.; BOTNER, A.; STRANDBYGAARD, B.S.; RONSHOLT, L.; HENRIKSEN, C.A.; ANDERSEN, J.B. Further evidence of long distance airborne transmission of Aujeszky's disease (Pseudorabies) virus. **Veterinary Record**. v. 132, p. 317-321. 1993.

CIACCI-ZANELLA, J.R.; AMARAL, A.L.; VENTURA, L.V.; MORES, N.; BORTOLUZZI, H. Erradicação da doença de Aujeszky em Santa Catarina: importância da condição sanitária das leitoas de reposição. **Ciência Rural**. v.38, n.3, p. 749-754. 2008.

CUNHA, E.M.S.; NASSAR, A.F.C.; LARA, M.C.C.S.H.; BERSANO, J.G.; VILLALOBOS, E.M.C.; OLIVEIRA, J.C.F. Antibodies against pseudorabies virus in feral swine in southeast Brazil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.58, n.4, p.462-466. 2006.

DEEN, J.; ERICKSON, G.A.; SCHERBA, G. A retrospective study of factors associated with eliminating circulating pseudorabies virus in sows herds. **Swine Health Production**. v.7, p.147-150. 1999.

ESPANHA. Real Decreto nº 636, de 26 de mayo de 2006. Establecen las bases del programa nacional de lucha, control y erradicación de La enfermedad de Aujeszky. **Boletín Oficial Del Estado**. Madrid – Espanha, 27 de mayo 2006. n.126, p. 19987 – 19997.

FILIPPSEN, L.F.; DENYSE LEITE, D.M.G. SILVA, A. VARGAS, G.A. Prevalência de doenças infecciosas em rebanho de suínos criados ao ar livre na região sudoeste do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**. v.31, n.2, p.299-302. 2001.

GARDNER, I.A.; WILLEBERG, P.; MOUSING, J. Empirical and theoretical evidence for herd size as a risk factor for swine diseases. **Animal Health Research Reviews**. v. 3, p. 43-55. 2002.

GAVA, D.; STRECK, A.F.; SOUZA, C.K.; GONÇALVES, K.R.; CANAL, C.W.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Atualização sobre a parvovirose na suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 37, p. 105-115. 2009.

GILLESPIE, R.R.; HILL, M.A.; KANITZ, C.L. Infection of pigs by aerosols of Aujeszky's disease virus and their shedding of the virus. **Research Veterinary Science**. v. 60, p. 228-233. 1996.

GROFF, F.H.S.; MERLO, M.A.; STOLL, P.A.; STEPAN, A.L.; WEIBLEN, R.; FLORES, E.F. Epidemiologia e controle dos focos da doença de Aujeszky no Rio Grande do Sul, em 2003. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.25, p.25-30. 2005.

GRUBMAN, M.J.; BAXT, B. Foot-and-mouth disease. **Clinical Microbiology Reviews**. v. 17, p. 465–493. 2004.

HIPOLITO, O., SILVA, J.M.L., BATISTA JUNIOR, J.A., NASCIMENTO LIMA, S. A. Doença de Aujeszky em suínos no Estado de Minas Gerais. **Arquivos da Escola Superior de Veterinária**. Belo Horizonte, n. 13, p.61-67. 1960.

JONES, C. Herpes simplex virus type 1 and bovine herpesvirus 1 latency. **Clinical Microbiology Rev.** n. 16, p. 79-95. 2003.

KINKER, D.R.; SWENSON, S.L. ; WU, L.L. ; ZIMMERMANN, J.J. Evaluation of serological tests for the detection of pseudorabies gE antibodies during early infection. **Veterinary Microbiology**. v. 55, p. 99-106. 1997.

KLUGE, J.P.; BERAN, G.W.; HILL, H.T.; PLATT, K.B. Pseudorabies (Aujeszky's Disease). In: STRAW, B.E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W.L.; TAYLOR, D.J. **Diseases of Swine 8th**. Iowa State University Press: Ames, p. 233-246. 1999.

KOTAIT, I.; CUNHA, E.M.S.; QUEIROZ, L.H.; PEIXOTO, Z.M.P.; SOUZA, M.C.A.M. Doença de Aujeszky no Estado de São Paulo: inquérito sorológico em plantéis de reprodutores suínos realizado no período de 1982-1986. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, n.53, p.71-73. 1986a.

KOTAIT, I.; PEIXOTO, Z.M.P.; CUNHA, E.M.S.; QUEIROZ, L.H.; SOUZA, M.C.A.M.; BERSANO, J.G. Focos da doença de Aujeszky no Estado de São Paulo no período de 1982-1986. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, n. 53, p. 65-70. 1986b.

LOWELL, A. A.; BLACK, N., HAGERTY, T. J.; KLUGE, J. P.; SUNDBERG, P. L. **Pseudorabies (Aujeszky's disease) and its eradication. A review of the U. S. experience**. United States Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service. 2008. 244p. (Technical Bulletin n. 1923).

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa nº 19, de 15 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 de mar. de 2002, Seção 1, p. 3.

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa nº 47, de 18 de junho de 2004. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 jun. 2004, Seção 1, p. 64.

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa nº 08, de 03 de abril de 2007. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 abr. 2007, Seção 1, p. 1.

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Norma Interna DSA nº 05 de 20 de agosto de 2009. Acesso em 16 de ago. de 2010. Disponível em: [http://www.cidasc.sc.gov.br/html/legislacao/Sanidade%20suideos/Manual\\_sistema\\_de\\_vigil%20ncia\\_sanit%20ria\\_na\\_zona\\_livre\\_de\\_PSC.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/html/legislacao/Sanidade%20suideos/Manual_sistema_de_vigil%20ncia_sanit%20ria_na_zona_livre_de_PSC.pdf)

MARCACCINI, A.; PENA, M.L., QUIROGA, M.I.; BERMUDEZ, R.; NIETO, J.M.; ALEMAN, N. Pseudorabies virus infection in mink: A host-specific pathogenesis. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. n. 124, p. 264–273. 2008.

MARTINEZ-LOPEZ, B.; CARPENTER, T.E.; SANCHEZ-VIZCAINO, J.M. Risk assessment and cost-effectiveness analysis of Aujeszky's disease virus introduction through breeding and fattening pig movements into Spain. **Preventive Veterinary Medicine**. n.90, p. 10–16. 2009.

METTENLEITER, T. C. Aujeszky's disease (pseudorabies) virus: the virus and molecular pathogenesis. **Veterinary Research**. n. 31, p.99-115. 2000.

METTENLEITER, T.C. Herpesvirus assembly and egress. **Journal of Virology**. n. 76, p. 1537-1547. 2002.

MIELE, M.; GIROTTI, A.F.; MORES, M.; AMARAL, A. L.; ZANELLA, J. R. C. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e organizacionais do programa de erradicação da doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008. 6p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico nº 472).

MORES, N.; AMARAL A.L.; VENTURA L. *et al.* Relato epidemiológico do comércio de reprodutores suínos de reposição com sorologia positiva para o vírus da Doença de Aujeszky. IN: CONGRESSO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11., 2003, Goiânia. **Anais...**, Editora da UFGO, 2003, p. 113-114.

MORES, N.; AMARAL, A.L.; VENTURA, L.; ZANELLA, J.R.C.; MORI, A.; DAMBROS, J.A.; PROVENZANO, G.; BISOLO, I. Disseminação do vírus da doença de Aujeszky, envolvendo o comércio de reprodutores suínos de reposição. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, n.6, p.1382-1387. 2007.

MORES, N.; AMARAL, A.L.; VENTURA, L.; ZANELLA, J.R.C.; SILVA, V.S. **Programa de erradicação da doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 8p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 44).

MORES, N.; ZANELLA, J.R.C. **Programa de erradicação da doença de Aujeszky no Estado de Santa Catarina**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 50p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 81).

MOYNAGH, J. Aujeszky's disease and the European Community. **Veterinary Microbiology**. v. 55, p. 159-166. 1997.

MULLER, T; BATZA, H.J.; SCHLUTER, H.; CONRATHS, F.J.; METTENLEITER, T.C. Eradication of Aujeszky's disease in Germany. **Journal of Veterinary Medicine**. v. 50, n. 5, p. 207 – 213. 2003.

OIE (Organização Internacional de Epizootias). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**. Capítulo 2.2.2. 2008. Acesso em 07 de jul. de 2010. Online. Disponível em: [http://www.oie.int/eng/normes/en\\_mmanual.htm](http://www.oie.int/eng/normes/en_mmanual.htm)

OIE (Organização Internacional de Epizootias). **Terrestrial Animal Health Code**. Capítulo 8.2. 2009. Acesso em 28 de jun. de 2010. Online. Disponível em: [http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en\\_index.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_index.htm)

PARSONS, T.D.; PITCHER, P.M.; JOHNSTONE, C. Economic analysis of an epizootic of pseudorabies and subsequent production following the institution of a vaccination program in a Pennsylvania swine herd. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.197, n.2, p.188-191. 1990.

POSADAS, N.A.; MARTINEZ, J.M.N. Infecção latente do vírus da doença de Aujeszky. **Suis Brasil**. n.2, p. 10-19. 2005.

ROCHA, C.W.M. Situação atual da defesa sanitária animal no Brasil. IN: CONGRESSO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 12., 2005, Fortaleza. **Anais...**, Editora da UFC, 2005, p. 249-256.

RODRIGUES, C.A.; GARDNER I.A.; CARPENTER, T.E. Financial analysis of pseudorabies control and eradication in swine. **Journal of American Veterinary Medicine Association**. v. 197, n. 10, p. 1316-1323. 1990.

ROIZMAN, B.; PELLET, P.E. The Family Herpesviridae: a brief introduction. In: KNIPE D.M.; HOWLET P.M. (ed). **Virology**. Lippincott Williams & Wilson: Philadelphia, 2001. p. 2381-2397.

ROMERO, C.H.; ROWE, C.A.; PROVENZANO, G.I.; FLORES, R.M.S.; BRENTANO, L.; MARQUES, J.L.L. Distribuição e prevalência de anticorpos precipitantes para o vírus da doença de Aujeszky em plantéis de suínos no Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. n. 4, p. 123-127. 1984.

RZIHA, H.J.; METTENLEITER, T.C.; OHLINGER, V.; WITTMANN, G. Herpesvirus (pseudorabies virus) latency in swine: occurrence and physical state of viral DNA in neural tissues. **Virology**. n. 155, p. 600-613. 1986.

SANDRIN, A. **Estudo educativo epidemiológico da doença de Aujeszky em Santa Catarina no período de 1983 a 1999**. 2000, 62p. Monografia (Pós-Graduação em Sanidade Animal) - Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

SANTOS, W. R. M.; INFORZATO, G. R.; MASSEI, R. A.; PICCININ, A.; LOT, R. F. E. Doença de Aujeszky: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça FAMED/FAEF. v. 6. n. 10. 2008.

SÃO PAULO. Decreto nº 45.781, de 27 de abril de 2001. Regulamenta a Lei nº 10.670, de 24 de outubro de 2000, que dispõe sobre a adoção de medidas de defesa sanitária animal no âmbito do Estado e dá outras providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 28 abr. 2001. v. 111, n. 80, p. 1.

SCHAEFER, R; ZANELLA, JRC; MORES, N; PAN, KA; DAMBROS, RMF; SCHIOCHET, MF; COLDEBELLA, M. Characterization of Aujeszky's disease virus isolated from South Brazil in the last twenty years by restriction enzyme analysis. **Brazilian Journal of Microbiology**. v.37, n.3, p.390-394. 2006.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. **Diagnóstico da doença de Aujeszky no Estado de São Paulo**. São Paulo: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI. 1986. 76p. (*Documento Técnico CATI 66*).

SILVA, A.D.; SORTICA, V.A.; BRAGA, A.C.; SPILKI, F.R.; FRANCO, A.C.; ESTEVES, P.A.; FRANS RIJSEWIJK, F.; ROSA, J.C.A.; BATISTA, H.B.C.R.; OLIVEIRA, A.P.; ROEHE, P.M. Caracterização antigênica e molecular de oito amostras do vírus da doença de Aujeszky isoladas no Estado do Rio Grande do Sul em 2003. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 25, p. 21-24. 2005.

SILVA, R.A.; DOBEREINER, J. Nota sobre a doença de Aujeszky no Município de Sapucaia, Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos do Instituto de Biologia Animal**. Rio de Janeiro, n. 3, p.83-90. 1960.

SILVEIRA, P.R.S.; BORTOLOZZO, F.; WENTZ, I.; SOBESTIANSKY, J. Manejo da fêmea reprodutora. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura Intensiva**. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia : Embrapa-CNPSa, 1998. Capítulo 8. p.163-192.

SIVCONT (**Sistema Continental de Vigilância Epidemiológica**). Centro Pan-Americano de Febre Aftosa / Organização Pan-Americana da Saúde. 2010. Consultar ocorrência Sanitária. Acesso em 22 de jan. de 2010. Online. Disponível em:

[http://sivcont.panaftosa.org.br/comm/com\\_consult\\_ocorrencia.cfm?cod\\_pk=14349](http://sivcont.panaftosa.org.br/comm/com_consult_ocorrencia.cfm?cod_pk=14349)

SOUZA, C.M.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M.P.C.; CAIADO, K.L. Prevalência da infecção pelo vírus da doença de Aujeszky em matrizes de sistemas de produção que abastecem o mercado consumidor de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**. v. 3, n. 2, p. 53-56. 2002.

TAMBA, M.; CALABRESE, R.; FINELLI, E.; CORDIOLI, P. Risk factors for Aujeszky's disease seropositivity of swine herds of a region of northern Italy. **Preventive Veterinary Medicine**. n. 54, p. 203 -212. 2002.

THAM, K. M.; MOTHA, M. X. J.; HORNER, G. W.; RALSTON, J. C. Polymerase chain reaction amplification of latent Aujeszky's disease virus in dexamethasone treated pigs. **Archives Virology**. n. 136, p. 197-205. 1994.

TORRES, A. J.; PINO, F. A.; FRANCISCO, V. L. F. S.; ÂNGELO, J. A.; MACIEL, E. L. F.; DRUGOWICH, M. I.; INTERLICHE, P. H.; PIEDADE, J. A.; SOUSA, A. C.; NETO, B. L.; CASER, D. V. (orgs.) **Projeto LUPA 2007/08: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo**. São Paulo, IEA, CATI, SAA. 2009.

VAN OIRSCHOT, J. T. Pseudorabies: the virus, its hosts, and the environment. **Veterinary Medicine**. n.89, p. 72-75. 1994.

VAN OIRSCHOT, J.T., GIELKENS, A.L.J., MOORMANN, R.J.M.; BERNIS, A.J. Marker vaccines, virus protein-specific antibody assays and the control of Aujeszky's disease. **Veterinary Microbiology**. v. 23, p. 85-101. 1990.

VAN OIRSCHOT, J.T., KAASHOEK, M.J., RIJSEWIJK, F.A.M.; STEGEMAN, J.A. The use of marker vaccines in the eradication of herpesviruses. **Journal of Biotechnology**. v. 4, p. 75-81. 1996.

VANNIER, P.; VEDEAU, F.; ALLEMEERSCH, C. Eradication and control programmes against Aujeszky's disease (pseudorabies) in France. **Veterinary Microbiology**. v. 55, p. 167-173. 1997.

VILLALOBOS, E.M.C.; BORGES, S.R.T.; FIGUEIREDO, V.L.C.; LARA, M.C.C.S.H.; FELICIO, P.S.; CUNHA, M.S.; TORELLI, C.S.; CUNHA, E.M.S. 2008. Situação da doença de Aujeszky no Estado de São Paulo: Considerações preliminares para o reconhecimento de área livre. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 21., 2008, São Paulo, SP. **Resumos...** p.124.

WAHID (**World Animal Health Information Database**). OIE (Organização Internacional de Epizootias). 2010. Online. Acesso em 21 de jun. de 2010. Disponível:

[http://www.oie.int/wahis/public.php?page=disease\\_status\\_map&disease\\_type=Terrestrial&disease\\_id=18&disease\\_category\\_terrestrial=-1&empty=999999&disease\\_category\\_aquatic=1&disease\\_serotype=0&sta\\_method=semesterly&selected\\_start\\_year=2009&selected\\_report\\_period=2&selected\\_start\\_month=1&page=disease\\_status\\_map&date\\_submit=OK](http://www.oie.int/wahis/public.php?page=disease_status_map&disease_type=Terrestrial&disease_id=18&disease_category_terrestrial=-1&empty=999999&disease_category_aquatic=1&disease_serotype=0&sta_method=semesterly&selected_start_year=2009&selected_report_period=2&selected_start_month=1&page=disease_status_map&date_submit=OK)

WESTERGAARD, J.M. Aujeszky's disease: the position of the European Commission and regulation perspectives. **Veterinary Research**. v. 31, n.1, p.159-160. 2000.

WILLEMBERG P., LEONTIDES L., EWALD C.; MORTENSEN, S.; MCLNERNEY, J.P.; HOWE, K.S.; KOOIJ, D. Effect of vaccination against Aujeszky's disease compared with test and slaughter program: epidemiological and economical evaluation. **Acta Veterinaria Scandinavica Supplementum**. v.90, p. 25-51. 1996.

ZANELLA, C. J.; MORES, N.; SOBESTIANSKY, J. Doença de Aujeszky. In: SOBESTIANSKY, J. BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia: Cânone Editorial, 2007. Viroses, p. 228-238.

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**  
**COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA**  
**Grupo de Defesa Sanitária Animal**  
Av. Brasil, 2340 - CEP 13.070-178 - Campinas (SP) - 19 3241-4700



Ofício GDSA nº 030/2010

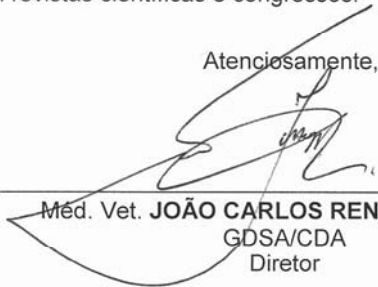
Campinas, 03 de novembro de 2010.

**Assunto: Uso das informações sobre ações de combate e erradicação da Doença de Aujeszky no Estado de São Paulo para publicação científica**

Prezado Senhor:

Informamos que está autorizado o médico veterinário Luís Guilherme de Oliveira, RG: 6.901.554-9 / SSP-PR, Assistente Agropecuário I do Escritório de Defesa Agropecuária de Jaboticabal, a fazer uso, parcial ou integral, das informações referentes às ações de combate e erradicação da Doença de Aujeszky realizado por essa coordenadoria no Estado de São Paulo. Estas informações poderão ser utilizadas para elaboração de trabalhos de pós-graduação, assim como em publicações em revistas científicas e congressos.

Atenciosamente,



Méd. Vet. **JOÃO CARLOS RENOFIO HOPPE**  
GDSA/CDA  
Diretor

**Prof. Dr. Samir Issa Samara**  
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal  
Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – FCAV / UNESP

## ANEXO 2



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Jaboticabal



## CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

## CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 22.044/10 do trabalho de pesquisa intitulado **"Erradicação de focos da doença de Aujeszky no Estado de São Paulo"**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Samir Issa Samara, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação (COBEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 22 de outubro de 2010.

Jaboticabal, 22 de outubro de 2010.

**Prof. Dr. Jeffrey Frederico Lui**  
Presidente - CEUA

## ANEXO 3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO<br>SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO<br>COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA<br>Programa Estadual de Sanidade dos Suínos |         |  |                         | Prot. Laboratório                   |                 |                          |                         |                                 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         | Folha ____ de ____                  |                 |                          |                         |                                 |       |
| MONITORAMENTO SOROLÓGICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| IDENTIFICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| Propriedade:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                                                                                                                                 |         | Proprietário:                                                                       |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| Município:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                                                                                                                                 |         | UF:                                                                                 |                         | Unidade Regional:                   |                 |                          |                         |                                 |       |
| Unidade Local:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         | Cadastro UL:                        |                 |                          |                         |                                 |       |
| INFORMAÇÕES GERAIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| Monitoramento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                        | Inicial | <input type="checkbox"/>                                                            | Manutenção              | Nº de reprodutores existente:       |                 | Data de colheita:        |                         | Data de remessa ao laboratório: |       |
| Exames requisitados:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                                                                                                                                 |         | <input checked="" type="checkbox"/>                                                 | Exames Sorológicos      | <input checked="" type="checkbox"/> | Doença Aujeszky | <input type="checkbox"/> | Brucelose               | <input type="checkbox"/>        | PSC   |
| TERMO DE COLHEITA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| Às _____ horas do dia _____ de _____ de 20____, na granja acima identificada, na presença do servidor do Serviço de Sanidade Animal, médico veterinário _____ CRMV- SP nº _____, ou sob sua autorização, e do responsável técnico pela granja, médico veterinário _____ CRMV-SP nº _____, colheu-se, para fins de Monitoramento Sorológico, _____ amostras de sangue de suínos para a obtenção de soro sanguíneo, abaixo identificadas, de um total efetivo de _____ suínos reprodutores. |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| N frasco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Identificação do animal | Sexo                                                                                                                                                            | Idade   | N frasco                                                                            | Identificação do animal | Sexo                                | Idade           | N frasco                 | Identificação do animal | Sexo                            | Idade |
| 01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 21                                                                                  |                         |                                     |                 | 41                       |                         |                                 |       |
| 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 22                                                                                  |                         |                                     |                 | 42                       |                         |                                 |       |
| 03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 23                                                                                  |                         |                                     |                 | 43                       |                         |                                 |       |
| 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 24                                                                                  |                         |                                     |                 | 44                       |                         |                                 |       |
| 05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 25                                                                                  |                         |                                     |                 | 45                       |                         |                                 |       |
| 06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 26                                                                                  |                         |                                     |                 | 46                       |                         |                                 |       |
| 07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 27                                                                                  |                         |                                     |                 | 47                       |                         |                                 |       |
| 08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 28                                                                                  |                         |                                     |                 | 48                       |                         |                                 |       |
| 09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 29                                                                                  |                         |                                     |                 | 49                       |                         |                                 |       |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 30                                                                                  |                         |                                     |                 | 50                       |                         |                                 |       |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 31                                                                                  |                         |                                     |                 | 51                       |                         |                                 |       |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 32                                                                                  |                         |                                     |                 | 52                       |                         |                                 |       |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 33                                                                                  |                         |                                     |                 | 53                       |                         |                                 |       |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 34                                                                                  |                         |                                     |                 | 54                       |                         |                                 |       |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 35                                                                                  |                         |                                     |                 | 55                       |                         |                                 |       |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 36                                                                                  |                         |                                     |                 | 56                       |                         |                                 |       |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 37                                                                                  |                         |                                     |                 | 57                       |                         |                                 |       |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 38                                                                                  |                         |                                     |                 | 58                       |                         |                                 |       |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 39                                                                                  |                         |                                     |                 | 59                       |                         |                                 |       |
| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         | 40                                                                                  |                         |                                     |                 | 60                       |                         |                                 |       |
| ATESTADO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| Atestamos que os quantitativos colhidos foram devidamente lacrados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| ENDEREÇO PARA ENVIO DOS RESULTADOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |
| Nome do Responsável:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                                                                                                                                 |         | Instituição:                                                                        |                         |                                     |                 | Município:               |                         | UF:                             |       |
| Endereço:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                                                                                                                                 |         | CEP:                                                                                |                         |                                     |                 | Tel/ Fax:                |                         |                                 |       |
| OBSERVAÇÕES:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                                                                                                                                 |         |                                                                                     |                         |                                     |                 |                          |                         |                                 |       |

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

(Vet Official)

Vet. Resp. Técnico

1ª via: Emitente    2ª via: Órgão Executor    3ª via: Granja

## ANEXO 4

## Suinocultura, 2007/2008

