

# Doenças Virais de Importância na Produção de Suínos

EPIDEMIOLOGIA

PESTE SUÍNA AFRICANA

PESTE SUÍNA CLÁSSICA

FEBRE AFTOSA

SENECA VALLEY VÍRUS

GASTROENTERITE TRANSMISSÍVEL DOS SUÍNOS

DOENÇA VESICULAR DOS SUÍNOS

SÍNDROME RESPIRATÓRIA E REPRODUTIVA DOS SUÍNOS

PREVENÇÃO E CONTROLE DE ROEDORES



BRASÍLIA, 2020

## Organização



## Apoio





A elaboração desse material contou com a dedicação da Médica Veterinária, Doutora Masaio Mizuno Ishizuka, e coautoria de profissionais com notório conhecimento e competência na área dos respectivos temas abordados. E no sentido de unir esforços, a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), Associação Brasileira das Empresas de Genética de Suínos (ABEGS) e a Associação de Médicos Veterinários Especialistas em Suínos (ABRAVES), contribuíram para o desenvolvimento de diversos eventos (workshops) e materiais técnico-científicos de importância para a suinocultura nacional.

PERMITIDA A REPRODUÇÃO  
DESSE MANUAL "DOENÇAS  
VIRAIS DE IMPORTÂNCIA NA  
PRODUÇÃO DE SUÍNOS" DESDE  
QUE CITADA A FONTE.

A RESPONSABILIDADE  
PELOS DIREITOS AUTORAIS  
DO TEXTO E IMAGENS, BEM  
COMO A VERACIDADE DAS  
INFORMAÇÕES E DAS CITAÇÕES  
BIBLIOGRÁFICAS É DE  
EXCLUSIVIDADE DOS AUTORES

## **FICHA TÉCNICA: Doenças virais de importância na produção de suínos**

### **Coordenação Técnica**

Charli Ludtke  
Luciana Lacerda  
Gabriela Santiago  
Nina Machado

### **Autores**

Masaio Mizuno Ishizuka

### **Coautores**

Priscila Belleza Maciel  
Enio Antônio Marques

### **Revisão e Atualização**

Charli Ludtke

### **Revisão de Texto**

Charli Ludtke  
Gabriela Santiago  
Nina Machado

### **Editorial e Produção Gráfica**

Duo Design

### **Coordenação editorial**

Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS)

## **CONTATO:**

### **Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS)**

SIG, Quadra 01 – Ed. Barão do Rio Branco, sala 118 CEP: 70.610-410  
Brasília/DF (61) 3030-3200 – secretaria@abcsagro.com.br



Associação Brasileira de Criadores de Suínos.

Doenças virais de importância na produção de suínos: Peste Suína Africana, Peste Suína Clássica, Febre Aftosa, Seneca Valley Vírus, Gastroenterite Transmissível dos Suínos, Doença Vesicular dos Suínos, Estomatite Vesicular, Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos/ Coordenação editorial Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Brasília, DF, 2020.

1. Doenças virais. 2. Suínos. 3. Epidemiologia. 4. Peste Suína Africana. 5. Peste Suína Clássica. 6. Febre Aftosa. 7. Seneca Valley Vírus. 8. Gastroenterite Transmissível dos Suínos. 9. Doença Vesicular dos Suínos. 10. Estomatite Vesicular. 11. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos. I. Associação Brasileira de Criadores de Suínos



# PREFÁCIO

O conhecimento sobrevive ao tempo e as mais diversas tendências. Unir esforços e capacitar a todos os profissionais envolvidos para o enfrentamento das doenças de importância na suinocultura, é nosso desafio. O compartilhamento de informações de qualidade é importante para sabermos como atuar rapidamente quando uma doença surge, o quão grave ela é, quais os agentes envolvidos, as suas formas de transmissão, disponibilidade de vacinas, se há tratamento a ser utilizado, quais as medidas de controle a serem empregadas para o enfrentamento e as ações preventivas. A exemplo, destacamos a Peste Suína Africana, que é uma doença de notificação obrigatória (SVO/OIE) com potencial de rápida disseminação viral, e vem afetando a população de suínos domésticos e asselvajados na Europa e Ásia. A propagação dessa doença vem causando sérias consequências socioeconômicas, alterando consideravelmente o cenário mundial de comercialização de carnes. Em paralelo, crescem também as preocupações em aprimorar ações de prevenção, evitar a propagação do vírus e impedir a entrada da doença em diversos países.

Já a Peste Suína Clássica, ocorreu recentemente em alguns estados que compõem a zona não livre do Brasil (Piauí, Alagoas e Ceará), e também notificações foram reportadas à Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) pelos Serviços Veterinários Oficiais (Colômbia, Hungria, Japão, Rússia, Romênia, Letônia, Ucrânia, Coreia do Sul e Mongólia) ocasionando significativas perdas diretas e indiretas, causadas pela doença.

Assim, compartilhamos as informações contidas nesse Manual que contou com a dedicação da Médica Veterinária, Doutora Masaio Mizuno Ishizuka, e em conjunto com os coautores e demais profissionais de notório conhecimento. Esperamos que essas informações sirvam de orientação para implementar ações de prevenção, e estabelecer uma série de operações para mitigar os possíveis fatores de risco de entrada de doenças no país, que é uma responsabilidade compartilhada de todos os profissionais envolvidos na cadeia suinícola.

**Charli Ludtke**

Diretora Técnica – ABCS



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – EPIDEMIOLOGIA APLICADA À SUINOCULTURA</b>	<b>11</b>
01. Definição e fundamentos da epidemiologia	12
02. Objetivos da epidemiologia	17
03. Princípios da epidemiologia	19
04. Definições importantes	21
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico	23
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico	25
07. O escape de doenças de seus ecossistemas	29
08. Problemas emergentes	30
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais	32
10. Propagação de doenças em populações animais	33
Elos da cadeia epidemiológica	34
Relação hospedeiro-parasita	38
Características do parasito de importância epidemiológica	40
11. Profilaxia	42
Organização de sistema de estatística em saúde animal	46
Medidas de profilaxia	46
Conceitos gerais	47
Medidas profiláticas aplicadas às FI	49
Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis	51
Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato	51
12. Vigilância e Monitoramento	52
13. Investigação (rastreamento)	55
14. Amostragem	57
15. Investigação Epidemiológica	59
16. Análise de risco	60
17. Planejamento de programas de Saúde Animal	63
18. Geoprocessamento em epidemiologia	67
19. Referências bibliográficas	74



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 2 – EPIDEMIOLOGIA DA PESTE SUÍNA AFRICANA</b>	<b>76</b>
01. Introdução	77
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil	77
03. Importância econômica	85
04. Agente etiológico	85
Características do vírus de importância epidemiológica	86
05. Hospedeiros	88
Patogenia e a PSA	91
06. Diagnóstico	91
Diagnóstico clínico	91
Diagnóstico laboratorial	94
Diagnóstico diferencial	98
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia	100
Fatores de risco ou condições predisponentes	103
08. Profilaxia	105
09. Situação PSA até setembro de 2020	109
10. Referências bibliográficas	115
<b>CAPÍTULO 3 – EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA DA PESTE SUÍNA CLÁSSICA</b>	<b>120</b>
01. Introdução	121
Profilaxia	122
02. Conceituação	122
03. Distribuição geográfica	123
04. Etiologia	130
05. Hospedeiros	132
06. Fatores predisponentes	133
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia	134
08. Diagnóstico	135
Diagnóstico clínico	135
Diagnóstico anatomopatológico	138
Diagnóstico diferencial	143
Diagnóstico laboratorial	144
09. Epidemiologia	149
10. Tipos de vacinas contra PSC	153
11. Medidas básicas recomendadas pela OIE	155
12. Referências bibliográficas	156



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 4 – EPIDEMIOLOGIA DA FEBRE AFTOSA EM SUÍNOS</b>	<b>160</b>
01. Introdução	161
02. Importância econômica	161
03. Histórico e distribuição geográfica	161
04. Hospedeiros	165
05. Importância econômica e em saúde pública	165
06. Etiologia	168
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia	170
08. Sinais clínicos	171
09. Diagnóstico	174
Diagnóstico clínico	174
Diagnóstico diferencial	175
Diagnóstico laboratorial	175
10. Epidemiologia	176
11. Profilaxia	180
12. Recomendações e Legislações	180
Situação da FA no mundo	183
13. Referências bibliográficas	187
<b>CAPÍTULO 5 – EPIDEMIOLOGIA DO SÊNCA VALLEY VÍRUS (SENECAVÍRUS A)</b>	<b>194</b>
01. Introdução	195
02. Conceituação	196
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica	197
04. Morbidade e mortalidade	202
05. Hospedeiros	202
06. Etiologia	203
07. Requisitos para entender a epidemiologia	204
08. Diagnóstico	205
Diagnóstico clínico	205
Diagnóstico diferencial	205
Diagnóstico anatomopatológico	206
Diagnóstico laboratorial	207
09. Epidemiologia e profilaxia	208
Transmissão	213
Prevenção e controle	213
10. Referências bibliográficas	215



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 6 – EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA DA GASTROENTERITE TRANSMISSÍVEL DOS SUÍNOS</b>	<b>221</b>
01. Conceituação, histórico e ocorrência	222
02. Distribuição geográfica	222
03. Importância econômica e em saúde pública	223
04. Hospedeiros e suscetibilidade	223
05. Etiologia	224
06. Patogenia	225
07. Diagnóstico	226
Diagnóstico clínico e diferencial	226
Diagnóstico anatomopatológico	229
Diagnóstico laboratorial	231
Diagnóstico epidemiológico	234
08. Profilaxia e medidas de prevenção	235
09. Referências bibliográficas	237
<b>CAPÍTULO 7 – DOENÇA VESICULAR DOS SUÍNOS</b>	<b>238</b>
01. Introdução	239
02. Histórico, distribuição geográfica	239
03. Hospedeiros	241
04. Importância em saúde animal e em saúde pública	241
05. Morbidade e mortalidade	241
06. Etiologia	241
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia	243
Sinais clínicos	244
Lesões macroscópicas	245
Lesões microscópicas	246
08. Diagnóstico	246
Diagnóstico diferencial	246
Diagnóstico laboratorial	246
09. Epidemiologia	247
10. Cadeia de transmissão	248
11. Profilaxia	249
12. Referências bibliográficas	250

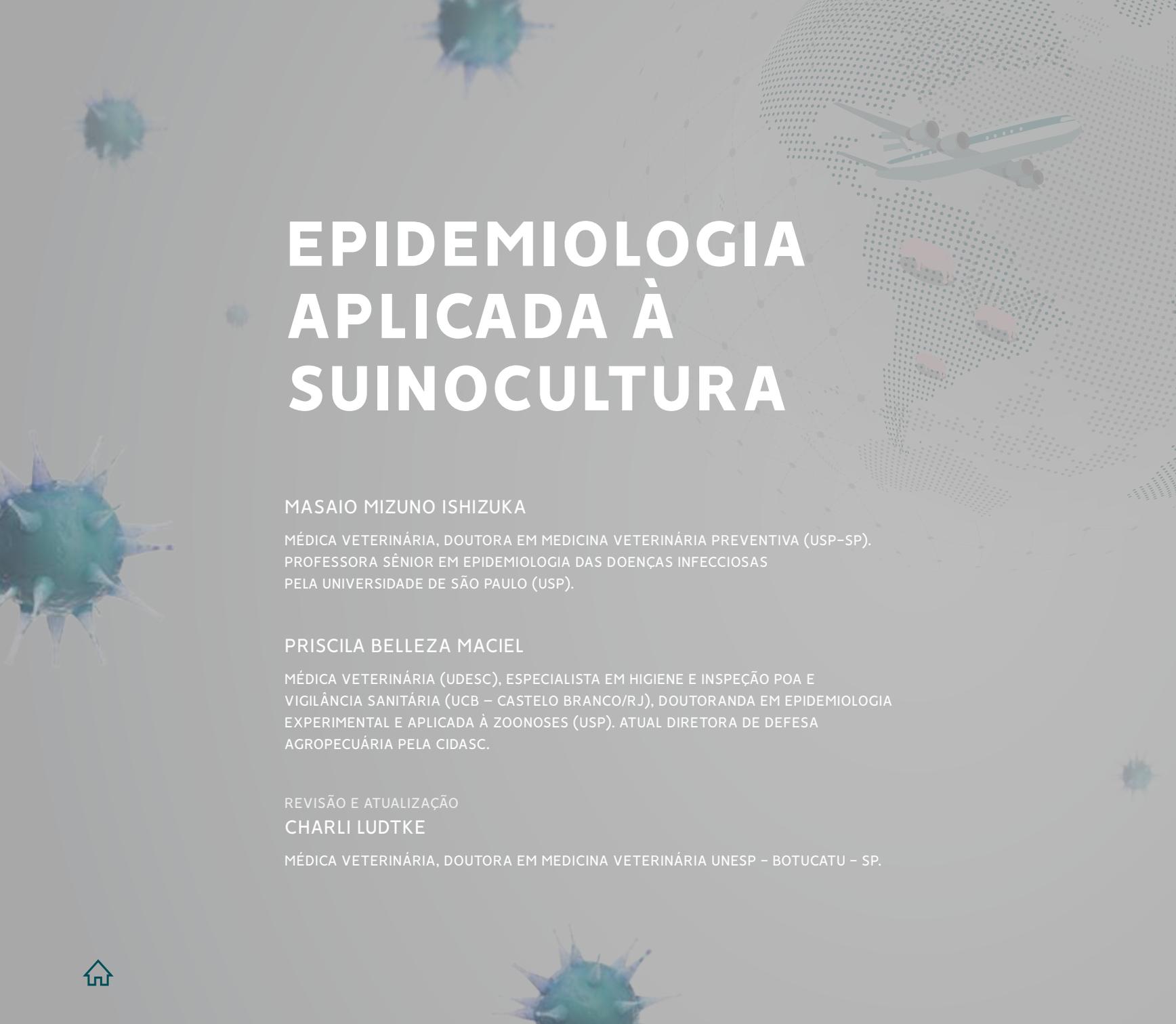


# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 8 – SÍNDROME RESPIRATÓRIA E REPRODUTIVA DOS SUÍNOS PARA CURSO DE EMERGÊNCIA</b>	<b>255</b>
01. Introdução	256
02. Distribuição geográfica	256
03. Importância econômica	260
04. Etiologia	260
05. Hospedeiros	262
06. Patogenia	262
07. Diagnóstico	263
Diagnóstico clínico	263
Diagnóstico anatomopatológico	267
Diagnóstico laboratorial	268
Diagnóstico epidemiológico	272
08. Prevenção e controle	273
Pontos conhecidos sobre PRR em suídeos silvestres	275
09. Referências bibliográficas	275

<b>CAPÍTULO 9 – PREVENÇÃO E CONTROLE DE ROEDORES NA SUINOCULTURA MODERNA</b>	<b>277</b>
01. Introdução	278
02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura	279
03. Responsabilidade pelo controle de roedores	281
04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal	283
Biologia dos roedores	289
Dinâmica populacional	294
Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores	296
Estimativa da população de roedores	298
05. Profilaxia	300
Medidas de controle ou de combate	302
Controle biológico	304
Controle químico	305
Antirratização	312
06. Referências bibliográficas	313





# EPIDEMIOLOGIA APLICADA À SUINOCULTURA

**MASAO MIZUNO ISHIZUKA**

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP), PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

**PRISCILA BELLEZA MACIEL**

MÉDICA VETERINÁRIA (UDESC), ESPECIALISTA EM HIGIENE E INSPEÇÃO POA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA (UCB – CASTELO BRANCO/RJ), DOUTORANDA EM EPIDEMIOLOGIA EXPERIMENTAL E APLICADA À ZONÓSES (USP). ATUAL DIRETORA DE DEFESA AGROPECUÁRIA PELA CIDASC.

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

**CHARLI LUDTKE**

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP – BOTUCATU – SP.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

01

## EPIDEMIOLOGIA APLICADA À SUINOCULTURA

### ■ DEFINIÇÃO E FUNDAMENTOS DE EPIDEMIOLOGIA

Epidemiologia é a ciência que estuda a ocorrência de doenças em coletividades (populações) e dos meios para a sua profilaxia, ou seja, os padrões de doenças em populações.

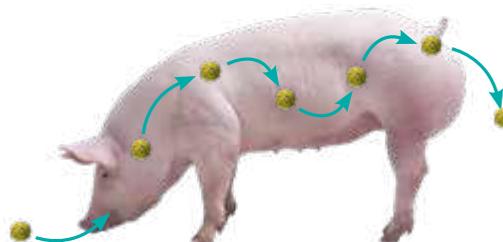
### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A epidemiologia estuda os padrões de doença, observando populações de animais e realizando inferências (raciocínio no qual dados obtidos em amostras são estendidos para a população). Portanto, a epidemiologia de uma doença em certa população é análoga ao estudo da patogenia da doença em um indivíduo e, assim sendo, a epidemiologia é a ciência fundamental para a medicina em populações.

### PATOGENIA

É o estudo do caminho percorrido pelo agente etiológico, desde a sua entrada no organismo animal até a sua saída considerando as lesões e sinais clínicos que causa durante este percurso e este procedimento é conhecido como medicina clínica orientado para o doente. Diferentemente, a epidemiologia é o estudo do caminho percorrido pelo agente etiológico, desde a sua entrada em uma população até a sua saída, considerando a contagem de doentes e mortos durante este percurso, porque o procedimento está direcionado para a população em termos de saúde e doença.

Patogenia: unidade de interesse – animal



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia

02. Objetivos da epidemiologia

03. Princípios da epidemiologia

04. Definições importantes

05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico

06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico

07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais

08. Problemas emergentes

09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais

10. Propagação de doenças em populações animais

Elos da cadeia epidemiológica

Relação hospedeiro-parasita

Características do hospedeiro de importância epidemiológica

11. Profilaxia

Organização de sistema de estatística em saúde animal

Medidas de profilaxia

Conceitos gerais

Medidas profiláticas aplicadas às FI

Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis

Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato

12. Vigilância e monitoramento

13. Investigação (rastreamento)

14. Amostragem

15. Investigação epidemiológica

16. Análise de risco

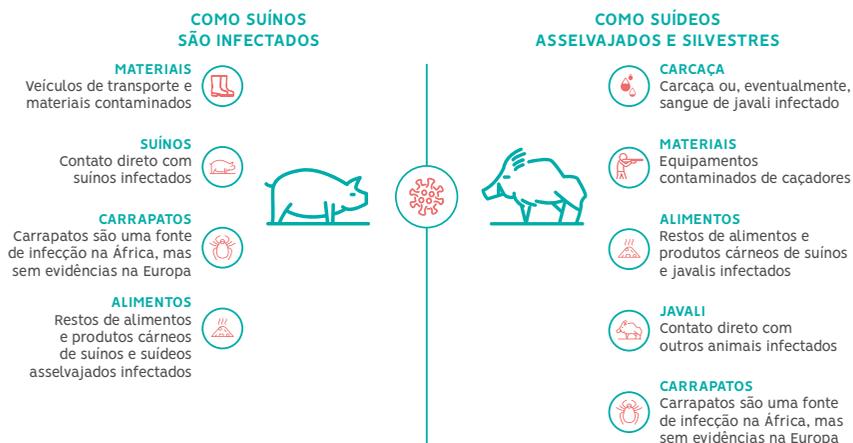
17. Planejamento de programas de saúde animal

18. Geoprocessamento em epidemiologia

19. Referências bibliográficas

Epidemiologia: unidade de interesse – população

## Peste Suína Africana



Assim, o objeto de atenção da epidemiologia não é o indivíduo, mas um grupo ou categoria de animais como galpão, plantel ou lote. A despeito da diferença quanto à unidade de interesse, a epidemiologia e a clínica médica, exigem a mesma atenção pelos detalhes e habilidades de observação, como as demais ciências biológicas. Metaforicamente, o clínico observa a “árvore doente”, o patologista observa a “madeira” e o epidemiologista observa tanto a “árvore como a madeira” como também a “árvore, a madeira e a floresta”.

A clínica estuda o animal doente

▼  
“árvore doente”



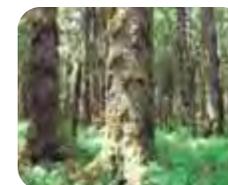
A patologia estuda partes do animal doente ou morto

▼  
“madeira da árvore doente”



A epidemiologia estuda sadios + doentes + mortos + ambiente

▼  
“floresta = árvores doentes + árvores não doentes + ambiente”



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**PARA O ENTENDIMENTO EPIDEMIOLÓGICO, É NECESSÁRIO ENTENDER CERTAS DEFINIÇÕES, SENDO:**

**O que é a epidemiologia** – é o estudo da frequência de ocorrência de doenças. A pista inicial sobre a etiologia da doença em estudo é sempre dada por sua prevalência, ou seja, pelas informações acerca de quais suínos estão afetados, onde e quando a doença ocorreu.

**Identificar os determinantes** – fatores que influenciam a saúde ou a doença e são comumente denominadas “causas da doença”, por exemplo, explicar como a doença ocorreu e mitigar esta causa com o objetivo de mitigar a gravidade da doença ou a prevalência. Estes dois detalhes (frequência de ocorrência antes e depois da introdução da medida de mitigação) podem ser formalmente contrastados com as características de saúde versus doença na população ou, contrastando as características do grupo que apresenta a alta prevalência versus o grupo que não apresenta a doença em questão ou uma prevalência baixa.

**Na suinocultura** – em criações intensivas, doenças entéricas, em animais jovens, podem ter como causas a contaminação do ambiente por falta de limpeza e desinfecção durante a ocupação.

**Termo determinante na epidemiologia** – é utilizado para descrever qualquer fator que, quando alterado, provoca alteração na prevalência ou na característica da doença. Convém ter em mente que, poucas doenças têm apenas uma única causa. Fatores ligados ao hospedeiro (sexo, raça, idade) frequentemente são determinantes de doença, como por exemplo ovos com casca fina serem mais frequente entre galinhas mais velhas. Muitos determinantes são externos ao organismo do suíno, em contraposição aos internos que estão relacionados à patogenia da doença.

**Causas verdadeiras de doença** – podem ser referidas como “exposição ao fator” ou simplesmente “fator de risco” (fator independente, preditivo ou explicativo), enquanto suspeitos de causar a doença em questão. O efeito presumido, usualmente podendo ser tanto da saúde (medida pela produtividade), como podendo ser da ocorrência de doença e é denominado de efeito ou resultado, resposta ou “variável dependente” (variável é a propriedade, fator, ou característica de um indivíduo ou grupo de indivíduos que está sendo medida e que transcende o sentido de desafio). Por exemplo, o estudo da associação entre o status imune (níveis de anticorpos) e a ocorrência da doença, se define em sendo o status imune uma variável independente e status de saúde uma variável dependente. Se estiver estudando o impacto da doença no nível de produção, a produção é variável dependente e a presença, ou ausência de doença, é a variável independente.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

Doença e saúde, como definido em qualquer estudo epidemiológico, animais doentes e saudáveis devem estar sempre presentes na população, quando se descreve causas de doenças. Apesar disso, saúde e doença são termos relativos, e as suas definições dependem das circunstâncias em que são aplicadas.

A doença pode afetar indivíduos, tanto na forma subclínica como na forma clínica. Para o propósito da epidemiologia, animais sem doença subclínica e clínica, são considerados sãos ou saudáveis. A maioria das populações animais, é constituída por proporções diferentes de indivíduos sãos, doentes clínicos e doentes subclínicos, cujas proporções variam ao longo do tempo.

- **Doença clínica**  
representa o estado de disfunção do corpo, detectável pelos sentidos de uma ou mais pessoas.
- **Doença subclínica**  
representa uma anormalidade funcional ou anatômica detectável somente com apoio diagnóstico. Embora doenças subclínicas sejam menos sérias para o indivíduo, quando comparado à doença clínica, pode ser mais importante para a população, devido a sua frequência, e por serem disseminadores silenciosos de agentes de doenças transmissíveis. Como regra geral, mesmo sem considerar as causas primárias da doença, o número de casos subclínicos pode ser muito maior que o de doentes clínicos (agentes etiológicos de baixa patogenicidade).

É particularmente importante a **distinção entre** “infecção” e “doença”. Infecções são processos causados por agentes (micro-organismos e parasitos) responsáveis pelas chamadas doenças infecciosas, sem manifestação clínica nos animais infectados, e são aparentemente saudáveis. Na medicina, a saúde é referida como completo estado de bem-estar físico, mental e espiritual, enquanto na medicina veterinária a produtividade é o substituto da medida de saúde. Para população de animais domésticos, a simples presença ou ausência de doença é menos importante do que a prevalência com que esta doença ocorre e seu subsequente impacto na produtividade. Neste contexto, a menos que a doença comprometa a produtividade, a simples presença da doença não é fator limitante da produtividade.

Outros fatores (como decisões sobre manejo, instalações de alojamento inadequadas, ou práticas de alimentação inadequadas) podem apresentar grande impacto na produção em muitas circunstâncias. A associação desses fatores causais, com o status de saúde, pode ser investigada similarmente aos estudos de impacto de doenças na produtividade, utilizando métodos de estudos epidemiológicos que serão mencionados posteriormente.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
    - Conceitos gerais
    - Medidas profiláticas aplicadas às FI
    - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
    - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

Considerando a premissa de que rebanhos ou plantéis, são mais importantes do que um indivíduo, a unidade de interesse do epidemiologista é frequentemente uma coletividade ou população de animais, e não o indivíduo. É mais importante que o rebanho esteja saudável, do que apenas um animal esteja saudável. Mesmo que o indivíduo seja a unidade de interesse, como por exemplo, o estudo do efeito da vacinação no status sanitário dos indivíduos, as técnicas epidemiológicas estão limitadas ao grupo (categoria de indivíduos), do que em um indivíduo. Os epidemiologistas, observam os indivíduos dentro de um grupo, mas as conclusões são baseadas na experiência com o grupo. A inferência, é sempre para o grupo, embora em algumas circunstâncias se possa inferir para os indivíduos.

**População** – é o termo utilizado ao longo deste texto em dois sentidos, o primeiro é para descrever o número total de animais presentes em um grupo que está sendo estudado, e que estão biologicamente expostos ao risco em estudo. Já o segundo sentido é para referir o grande número de animais de um tipo, ou espécie em particular, para a qual a inferência está sendo estudada baseada em informações obtidas, por exemplo, em amostras.

Uma forma de conceituar a estrutura populacional é a sua composição em níveis de organização, como por exemplo, níveis de composição do menor para o maior, a similaridade estrutural de células, ou função formando órgãos, e os órgãos formando o sistema corpóreo, e os sistemas compondo o indivíduo. Galpões, plantel ou rebanho são compostos por certo número de indivíduos, dessa forma um conjunto de estabelecimentos em uma área geográfica, poderia constituir a indústria local e o conjunto de indústrias locais, pode formar uma grande indústria regional, como a indústria suinícola.

Semelhantemente, o plantel de suínos possui mais propriedades que os indivíduos que o compõem. Cada nível superior de uma organização, possui características além dos níveis inferiores, pois abatedouros, granjas de reprodutores, creches, terminações podem não estar presentes em todas as indústrias locais. Assim, o nível de organização selecionado para certa pesquisa, pode ser a unidade amostral.

Em estudos observacionais, pode ser realizado por meio da simples contagem de indivíduos doentes, e não doentes da amostra. Outro meio a ser utilizado é pela unidade experimental em ensaios à campo, ou seja, a introdução de variáveis como tratamento (vacinação) pode ser considerada unidade de análise para o estudo epidemiológico. A unidade de análise é sempre um conjunto de indivíduos, por exemplo, se galpões de terminação de suínos em idade de abate é a unidade amostral em um estabelecimento, essa unidade amostral também será a unidade de análise. A unidade de análise, pode comprometer a composição da amostra porque a quantidade estudada, determina o grau de liberdade de uma análise estatística.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

Com isso, a maioria dos trabalhos epidemiológicos são quase sempre conduzidos à campo (granjas, abatedouros, municípios, estados, nação) ao invés de laboratórios. Assim, os dados de estudos epidemiológicos pela observação relacionados às situações de campo, podem também ter apoio de laboratórios.

Similarmente, a epidemiologia é um instrumento de diagnóstico para as populações, assim como o diagnóstico laboratorial é na clínica médica.

Finalmente, todos os animais incluindo humanos e plantas, são possíveis objeto de estudos epidemiológicos. No passado, o termo epizootologia foi utilizado para o estudo em populações de animais e epidemiologia para população humana. No entanto, “logos” significa estudo, “epi” significa acima e “demos” significa população e, além disso, há grande semelhança entre a medicina humana e animal.

## ■ OBJETIVOS DA EPIDEMIOLOGIA

O objetivo maior da epidemiologia, é pragmático e visa obter informações sobre a ecologia e história natural de doenças, ou seja, oferecer dados para que se adote medidas racionais de prevenção ou de controle de doenças em populações animais. Para população de suínos comerciais, envolve a otimização da saúde (produtividade), e não necessariamente redução da prevalência da doença, o que não difere do objetivo das disciplinas médicas.

A epidemiologia contribui com a suinocultura, porque oferece informações descrevendo a frequência (coeficientes ou taxas) e a distribuição (por idade, sexo, raça, tipo de manejo, estação do ano) da saúde e da doença. Além disso, identifica os fatores que influenciam a ocorrência e a severidade da doença na população em estudo (habitat natural), sendo um quantificador das inter-relações entre os dois índices (saúde e doença).

Para cumprir estes objetivos, um estudo epidemiológico é realizado para estimar a frequência de uma doença, como exemplo a taxa de mortalidade em suínos de terminação, ou identificar os fatores que podem causar a doença em questão (superlotação do galpão). Respectivamente, a primeira abordagem é conhecida como epidemiologia descritiva, sendo seu objetivo descrever sobre do que se trata a síndrome, quem são os agentes afetados, onde a doença ocorre, e quando ocorre. A abordagem seguinte, é chamada epidemiologia analítica, porque coleciona e analisa os dados para testar a hipótese, e consequentemente responder à pergunta “porque a doença ocorreu?”.

## PREVENIR E CONTROLAR DOENÇAS EM POPULAÇÕES ANIMAIS

É o objetivo operacional da epidemiologia que inclui os níveis (primário, secundário e terciário) da profilaxia de doenças das quais a sequência não é apenas conveniente



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia

02. Objetivos da epidemiologia

03. Princípios da epidemiologia

04. Definições importantes

05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico

06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico

07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais

08. Problemas emergentes

09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais

10. Propagação de doenças em populações animais

Elos da cadeia epidemiológica

Relação hospedeiro-parasita

Características do hospedeiro de importância epidemiológica

11. Profilaxia

Organização de sistema de estatística em saúde animal

Medidas de profilaxia

Conceitos gerais

Medidas profiláticas aplicadas às FI

Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis

Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato

12. Vigilância e monitoramento

13. Investigação (rastreamento)

14. Amostragem

15. Investigação epidemiológica

16. Análise de risco

17. Planejamento de programas de saúde animal

18. Geoprocessamento em epidemiologia

19. Referências bibliográficas

na diferenciação destes objetivos, como também reflete sua utilidade inerente aos cuidados da saúde de populações. A filosofia da profilaxia consiste em “interceptar uma causa para cessar o efeito”. Portanto, se percebe que as ações profiláticas podem ser exercidas em qualquer período da história natural da doença. E assim, evita que se estabeleça o estímulo da mesma no organismo do indivíduo, antes que a causa se instale, seja durante o período pré-patógeno, ou para interromper o curso dos eventos que caracterizam o período patógeno (a doença já ingressou na população). Este campo, abrange também o tratamento para interromper o processo da doença, prevenir o grau e duração da incapacidade, impedir a instalação de defeitos ou prejuízos, e em última instância a morte para reduzir o período de transmissibilidade.

- **Profilaxia ao nível primário** – conjunto de medidas que visam prevenir a ocorrência de doenças, e inclui prevenir à exposição ao conjunto de fatores causais que são suficientes para desencadear uma doença. Por exemplo, as doenças respiratórias em leitegadas quando existem fatores causais, como superlotação e ventilação deficiente, ou mistura de leitões e origens. Quarentena, biossegurança e vacinação são exemplos de medidas de profilaxia primária. Vacinação, não previne exposição aos agentes de doenças, mas promove proteção imune contra desafios usuais de campo.
- **Profilaxia ao nível secundário** – inclui procedimentos profiláticos delineados para detectar o mais precocemente possível antes do aparecimento dos sinais clínicos. Permite atuação terapêutica para restaurar a saúde e manter a produtividade, a despeito de ser um raciocínio razoável é necessário avaliar caso a caso, de acordo com a natureza, a doença e a possibilidade de atuação profilática. Com o diagnóstico, e tratamento precoce se objetiva em recuperar a saúde e, se possível, a cura completa. Impedir a evolução da doença prevenindo a instalação de complicações ou defeitos. Reduzir o grau e a duração da incapacidade, e assim evitar a propagação da doença a outros animais, no caso de doença transmissível.

Na fase de patologia precoce, os indivíduos não manifestam sintomas ou estes são de tal natureza que não são considerados doentes. O diagnóstico já é possível, e em alguns casos pelo uso de recursos propedêuticos disponíveis. Em outros casos, o diagnóstico só é possível, quando a doença já se encontra em fase avançada.

- **Profilaxia ao nível terciário** – intervenção mais frequentemente conhecida como terapêutica e com caráter de emergência. Os estágios mais avançados surgem, e muitas vezes por falta de conhecimento do diagnóstico, ou por não terem sido utilizadas medidas profiláticas disponíveis e eficientes na fase primária ou secundária.

Perguntas que invariavelmente, deveriam surgir na mente de profissionais que tratam de tais casos avançados são:



# 01.

## Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- Que circunstâncias levaram ao estágio avançado da doença?
- O que poderia ter sido feito para interromper o avanço da doença, em um período mais precoce?

Já as respostas, poderiam ser acusadoras e apontar falhas dos profissionais ou da comunidade na aplicação dos conhecimentos existentes e disponíveis. Os questionamentos provocativos, também podem estimular o desejo de explorar alguns fatores desconhecidos da história natural das doenças, de modo que novas medidas preventivas possam ser adotadas no estágio precoce.

**Determinar a origem (foco primário) de uma doença (rastreamento)** – determinar o foco primário de Sêneca Vírus, por exemplo em um estabelecimento suinícola em que o foco índice, pode não ser o foco primário. Neste raciocínio estão incluídos os conceitos de unidade epidemiológica, que é o conjunto de suínos submetidos ao mesmo manejo sanitário e de produção, a exemplo de um galpão ou um núcleo. E, também o conceito de vínculo epidemiológico, que é o elo de ligação entre as unidades epidemiológicas responsáveis pela transmissão de um agente de doença, como exemplo o veículo de transporte, as pessoas que circulam na granja e a presença de roedores.

**Investigar e controlar doenças de etiologia inicialmente desconhecida** – em casos de doenças emergenciais em que se desconhece a etiologia, a investigação de fatores causais e seu controle podem conter a doença ou até erradicar. Por exemplo, na eventualidade da Peste Suína Clássica de modalidade causada pelo vírus de alta patogenicidade ser reintroduzida em áreas livres ou erradicada, a investigação associada à fundamentação de suspeita, permite conduzir rapidamente à extinção do foco. O diagnóstico laboratorial sendo positivo, as medidas de extinção prevenirão a propagação da doença. Se o diagnóstico laboratorial tivesse sido negativo, é epidemiologicamente correto ter eliminado falsos positivos.

**Planejar e gerenciar programas de saúde animal e de medicina veterinária preventiva** – estabelece no tempo e no espaço, um roteiro com descrição de objetivos, atividades, metas, avaliações intermediárias (monitoramento) para eventual correção de rumos e avaliação geral para medir os resultados conquistados que inclui vigilância.

**Avaliar** economicamente e analisar o custo, e o benefícios, de programas alternativos.

### ■ PRINCÍPIOS DA EPIDEMIOLOGIA

A maioria dos estudos epidemiológicos baseiam-se em quatro princípios, ou conceitos sobre saúde e doença.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**1º princípio** – muito provavelmente o mais antigo conceito de ocorrência de doenças, está relacionado com o meio ambiente, onde se encontram as espécies de animais em estudo. Aqui, o meio ambiente inclui o meio físico, biológico e social (etológico) onde estão os animais. Para identificar os fatores ambientais específicos que favorecem a ocorrência de doenças, epidemiologistas frequentemente comparam ambientes onde a doença é prevalente com aqueles em que a doença está ausente ou pouco frequente

**2º princípio** – o trabalho da epidemiologia consiste na contagem da ocorrência de eventos naturais, como o nascimento, a doença e a morte. A quantificação por si, talvez seja o aspecto mais óbvio da moderna epidemiologia, e indica a necessidade dos veterinários dominarem conhecimentos de demografia básica, e de procedimentos estatísticos. A despeito dos dados disponíveis serem incompletos e pouco precisos, a história desde tempos remotos, tem revelado que muitos fenômenos biológicos eram previsíveis

**3º princípio** – neste conceito o trabalho do epidemiologista é a utilização de experimentos naturais, quando possível. Como o epidemiologista está frequentemente envolvida em experimentos da natureza, apenas como observador, esta modalidade de estudo recebe o nome de epidemiologia observacional. Um exemplo, é o estudo que avalia o efeito de diferentes tipos de ventilação de galpões na fase de creche, na ocorrência de doenças respiratórias, contando o número de leitões com problemas respiratórios alojados em galpões com um sistema de ventilação mecanizado, sistema de ventilação natural e outros sistemas diferenciados. Se forem cuidadosamente planejados e analisados, estudos observacionais como este, podem fornecer úteis informações para a concepção de diferentes sistemas de ventilação forçada de galpões, bem como a relação de outros fatores causais relacionados à saúde e a doença.

Em certas circunstâncias, estudos experimentais são quase impossíveis de serem conduzidos e, assim, esses estudos observacionais passam a ser a única avenida científica de investigação epidemiológica. A despeito da unidade prática dos resultados de estudos observacionais, muitos cientistas médicos desprezam ou ignoram resultados de estudos não experimentais. Muitas vezes a base desta decisão não é clara ou não existente. No entanto, há muitos exemplos exitosos como:

- **Cólera humana na Inglaterra** – a hipótese de John Snow (Londres, 1849), relacionou casos de cólera humana com o consumo de água de bebida contaminada;
- **História da pleuropneumonia contagiosa bovina nos EUA** – até então inexistente, e foi relacionada com a importação de animais de países endêmicos, como a Holanda e a África;



# 01.

## Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Peste bovina no estado de São Paulo (doença vesicular semelhante à febre aftosa)** – em bovinos recém importados da Índia na década de 1920, em que os pesquisadores excluíram a febre aftosa, e associaram à importação. Mais tarde, foi confirmada que a doença era endêmica na região de origem dos animais. Este episódio impulsionou a criação da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE);
- **Encefalopatia espongiforme (BSE)** – o primeiro surto ocorreu na Inglaterra em 1987, doença inicialmente de etiologia desconhecida e de difícil identificação. Pesquisadores valeram-se do raciocínio epidemiológico investigando a possível causa, e concluíram que estabelecimentos que utilizavam farinha de carne na alimentação de bovinos, apresentaram maior probabilidade de adquirir BSE, quando comparado aos estabelecimentos que não utilizavam farinha, que não apresentavam casos. Esta associação permitiu a proibição de alimentação de bovinos com proteína animal, e a BSE foi controlada.

**4º princípio** – neste conceito, experimentos controlados a campo devem ser conduzidos, quando possível, em condições ambientais naturais. Devem ser realizados na espécie animal para a qual se pretende inferir os resultados. São comumente denominados de testes ou ensaios a campo, são análogos aos experimentos realizados em laboratório, e exigem o mesmo rigor de planejamento. Nestes experimentos a campo, o tipo, tempo e nível de desafio são regulados pela natureza, mas pode-se haver introdução ou remoção de um fator que altere essa ação da natureza tornando possível a aplicação dos resultados na prática.

Incontáveis drogas, vacinas novas e aditivos de ração têm sido lançado com finalidade profilática ou terapêutica e, ao mesmo tempo, muitos programas, incluindo construção de novas instalações, têm sido propostas com vistas ao controle de doenças. Se tais produtos e programas fosse realmente eficazes, não haveria a necessidade de lançamento contínuo de novos, ou talvez relacionado com fenômenos de resistência dos animais a certos produtos.

### ■ DEFINIÇÕES IMPORTANTES

**Higiene** – parte do conhecimento humano que tem por objetivo restaurar, proteger e promover a saúde de populações (*sensu latu*) ou de indivíduos (*sensu strictu*). Assim, a higiene é um conjunto de medidas inespecíficas aplicadas aos seres vertebrados, como por exemplo a limpeza das instalações, banho e troca de roupas dos funcionários;

**Biosseguridade** – conjunto de medidas inespecíficas aplicadas aos diferentes componentes do meio ambiente, para mitigar o risco de entrada de agentes de doenças em criação de suínos, e caso tenha ingressado, prevenir a saída para além dos limites do



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

estabelecimento. Exemplo: tratamento adequado dos dejetos, animais mortos e seus resíduos, controle de roedores, tratamento da água de bebida, sanitização de objetos, equipamentos, veículos, instalações, controle de qualidade do ar;

**Medicina Veterinária Preventiva (MVP)** – conjunto de medidas de profilaxia aplicadas a um animal, ou pequeno grupo de animais para a proteção dos mesmos. Exemplo: aplicação de vacina, uso de probióticos ou prebióticos; acidificação da água fornecida e outros;

**Saúde Animal e Saúde Pública Veterinária (SA e SPV)** – ciência que visa restaurar, proteger e promover a saúde de populações animais pela aplicação de um conjunto de medidas específicas e inespecíficas e dependente de amparo legal;

**Controle** – é a redução à custa de um programa, da morbidade e/ou mortalidade de determinada doença a níveis compatíveis com a produtividade;

**Erradicação** – conjunto de medidas de profilaxia com vistas à extinção do agente etiológico de certa doença na área geográfica ou de determinados tipos de plantel. Exemplo: o vírus da peste suína africana erradicado no Brasil;

**Fatores causais** – circunstâncias que favorecem a entrada de agentes de doenças em uma população. Exemplo: fômites e equipamentos contaminados; moscas; roedores; reservatórios; suínos de reposição infectados;

**Investigação** – é o procedimento aplicado em “tempo de guerra” para determinar os fatores que levaram à ocorrência de uma certa doença, e assim orientar o seu controle ou erradicação;

**Investigação epidemiológica** – é o procedimento aplicado para determinar os fatores causais que envolvem a ocorrência de certa doença, visando introduzir medidas de prevenção;

**Levantamento observacionais** – estudos que envolvem a colheita de dados, organização e análise;

**Monitoria** – atividade da vigilância representada pela colheita contínua ou periódica de dados pela observação de uma amostra de uma população definida, e em um determinado período de tempo;

**Levantamento** – é resultado da primeira avaliação (exemplo a prevalência) para delinear medidas de controle e monitoramento, destina-se a avaliação da eficácia dessas medidas;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Vazio sanitário** – intervalo de tempo entre o final do processo de limpeza e desinfecção das instalações, e o início do repovoamento. É recomendado para suínos, em condições de normalidade, que seja, no mínimo, de 14 dias e que varia de acordo com a resistência do agente no ambiente e eficácia da desinfecção;

**Vigilância** – objetiva demonstrar ausência de doença ou infecção pela busca ativa ou passiva e, na eventualidade de detectar sua presença para atuar o mais cedo possível e para erradicar imediatamente, como é o caso de doença exótica reemergentes, doenças já erradicadas ou na fase de consolidação e de manutenção de programas de saúde animal. O tipo de vigilância depende da capacidade de resposta para amparar decisão, como exemplo as zonas livres de PSC no Brasil, a atividade de vigilância inclui estudo sorológico periódico para confirmar status de zona livre;

**Vigilância Epidemiológica (VE)** – conjunto de ações de profilaxia introduzido em substituição àquelas medidas que levaram a atingir o objetivo proposto (controle ou erradicação), para manter os resultados conquistados, e impedir a reintrodução ou agravamento da doença, no caso de sua ocorrência. É necessário realizar diagnóstico precoce para eliminar prontamente o episódio no ponto de surgimento. Inclui medidas de prevenção, contra a introdução de doenças exóticas;

**Zoonoses** – doenças naturalmente transmitidas entre o homem e os animais, com exemplo a brucelose, cisticercose e a triquinelose.

## ■ NATUREZA DE ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E AS ETAPAS DE UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO

Estudos epidemiológicos obedecem às regras do método científico. As hipóteses surgem em decorrência das observações clínicas, e de estudos descritivos em combinação com os conhecimentos existentes sobre a doença de interesse que fortalecem a hipótese. A sequência de estudos produz resultados que, introduzidos na população, leva à mitigação de sua ocorrência. Experimentos podem ser laboratoriais ou de campo e podem ser experimentos verdadeiros com alocação casual dos tratamentos ou **quase** experimento no qual não se utiliza alocação casual do tratamento, ou seja, o pesquisador estabelece os grupos experimentais sem casualização, porque o objetivo é provar determinado fator, e não resolver um problema. No quase experimento, os animais não são alocados casualmente nos grupos experimentais.

Objetiva estudar fenômenos de massa, ou seja, doenças infecciosas ou não, em populações. Esses estudos são conduzidos na seguinte sequência:



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Epidemiologia descritiva** – 1ª etapa que descreve as taxas de morbidade, mortalidade, nascimento e fatores envolvidos para avaliar a extensão do problema;
- **Epidemiologia experimental** – etapa seguinte, que consiste na realização de observações pessoais e, pelo raciocínio indutivo, sugere associações entre causa e efeito seguido de novas hipóteses;
- **Epidemiologia analítica** – última etapa que organiza, analisa e interpreta os dados observacionais ou experimentais para aceitar, ou rejeitar a hipótese de nulidade.

**Epidemiologia descritiva** – estuda a doença e os fatores envolvidos baseado na observação à campo, descrevendo parte ou todo o problema como: distribuição espacial, distribuição ou relação temporal, espécies de animal /animal/suínos envolvidas, população afetada ou exposta ao risco e suas características relevantes, prevalência e incidência, agente(s) possivelmente envolvido(s), características do meio ambiente, do(s) hospedeiro(s) de importância epidemiológica que podem estar interferindo na doença, e a cadeia epidemiológica em caso de doenças transmissíveis.

As perguntas envolvidas neste estudo são:

- **O que é o evento?**
- **Quais os animais envolvidos?**
- **Quando ocorreu?**
- **Onde ocorreu?**
- **Como e por que ocorreu?**

## Exemplo na suinocultura

- **O que? Sêneca (virose);**
- **Quais os animais envolvidos?** animais de todas as idades;
- **Quando ocorreu?** quando houve introdução de animais importados;
- **Como ocorreu e por que ocorreu?** contágio próximo entre animais importados e alojados, quando não realizada a quarentena na propriedade.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Epidemiologia experimental** – delinear experimento na população para testar uma determinada hipótese. Geralmente são estudos prospectivos como testes de vacinas, medicamentos e rações.

**Epidemiologia analítica** – analisar estatisticamente os dados dos estudos epidemiológicos para avaliar, se há ou não significância estatística entre os resultados observados, intensidade da associação (método de risco relativo), importância da associação (método do risco atribuível), e estabelecer a significância estatística da associação (exemplo o teste do qui-quadrado).

## ■ A EPIDEMIOLOGIA COMO UMA CIÊNCIA DE INVESTIGAÇÃO DE SURTOS OU DE EPIDEMIAS E A INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS DE DIAGNÓSTICO

O **passado** – no início do século XX, epidemiologistas eram treinados em bacteriologia, e envolvidos em surtos de doenças bacterianas. Em seguida, os serviços de Saúde Animal (SA) incluíram clínicos e patologistas no exercício da epidemiologia, que introduziram métodos de investigação de comunicantes, de surtos e rastreamento, baseado principalmente em exames laboratoriais. Permanecendo o mesmo formato nos dias atuais, com a inclusão de disciplinas como a parasitologia, a virologia, a genética e a nutrição.

Sendo uma ciência de diagnóstico, apresenta metodologia própria e frequentemente requer participantes de outras disciplinas para estudos epidemiológicos com domínio de bioestatística para análise estatística de dados obtidos de grupos de animais e para modelagem matemática de doenças; economia para avaliar custos de epidemias; e ecologia para auxiliar no estudo da história natural de doenças. Muitas técnicas empregadas na epidemiologia foram desenvolvidas em outras áreas do conhecimento humano, como os testes estatísticos para avaliar associações e métodos de amostragem.

A epidemiologia é tal qual a amálgama que une as diferentes ciências para inferir a respeito da ocorrência de uma doença, avaliar a eficácia das medidas de profilaxia, o custo e benefício de um programa. A investigação ou ação de detetive é uma busca de indícios de fatores que envolvem a ocorrência de doenças para a realização das inferências necessárias.

**Relação entre a epidemiologia e outras disciplinas diagnósticas** – as diferentes disciplinas da Medicina Veterinária atuam em diversos níveis desta hierarquia, onde a histologia e a fisiologia, estudam a estrutura e a dinâmicas dos indivíduos sadios; clínica e patologia estudam a doença em um indivíduo baseados, respectivamente, nos sinais revelados pelo doente e lesões para obtenção o diagnóstico; a epidemiologia investi-



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

gando a população pelo cálculo da frequência e da distribuição de doenças em populações animais para obter um diagnóstico. São disciplinas complementares e sequenciais pela atuação em diferentes níveis de hierarquia para a solução de problemas em populações de animais, embora nem sempre as 3 sejam necessárias. A epidemiologia ocupa o nível mais elevado na hierarquia, e deve integrar os conhecimentos das outras disciplinas, que em conjunto possibilitam ao epidemiologista dispor de instrumentos para a descrição de doenças, investigar as causas e capaz de “**ver tanto as árvores como a floresta**” porque a abordagem é muito mais holística do que especializada.

Virtudes exigidas de um médico veterinário epidemiologista são a curiosidade natural, abordagem lógica, interesse geral nos conhecimentos de MV e capacidade de raciocínio lateral. A epidemiologia está se tornando cada vez mais quantitativa, e conhecimentos de estatística são desejáveis. Na tabela a seguir se tem a sequência complementar das diferentes disciplinas da MV e da SA.

**Tabela 1 – Sequência complementar das disciplinas da SA e de MVP.**

	<b>Clínica médica</b>	<b>Patologia</b>	<b>Epidemiologia</b>
<b>Unidade de interesse</b>	Animal doente	Animal morto	População (doente + não doente + morto + meio ambiente)
<b>Cenário</b>	Hospital ou clínica	Laboratório	Campo/propriedade ou rebanho Os animais são mantidos no local de ocorrência da doença
<b>Objetivo principal</b>	O animal doente	Futuros animais doentes	Controlar a doença ou prevenir futuras ocorrências
<b>Procedimento diagnóstico</b>	Determinar a doença com base sinais clínicos	Determinar a doença com base na resposta do animal	Determinar a frequência e a história natural da doença (padrão de doença)
<b>Perguntas envolvidas</b>	O que é? Como tratar	O que é? Qual a patogenia? O que causou a doença (etiologia)?	<b>O que é?</b> (natureza e frequência do evento na população) <b>Quais os indivíduos acometidos?</b> (frequências segundo as características dos hospedeiros) <b>Onde e quando ocorreu?</b> (padrões de ocorrência) <b>O que causou a doença?</b> (fatores causais direto ou indireto e padrões de ocorrência) <b>Por que ocorreu?</b> (combinação de fatores causais) <b>Como é controlada ou prevenida a doença</b>



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

A despeito das diferenças mencionadas entre as 3 disciplinas, existem elos entre elas. A clínica e a patologia clínica examinam animais doentes e mortos respectivamente, generalizam experiências individuais e podem realizar inferências parciais para a população caminhando em direção à epidemiologia, denominada por muitos como Patologia Geográfica ou Ecopatologia. A conhecida "clínica médica de rebanho ou "medicina de campo" é o procedimento mais praticado pelos veterinários e o mérito tem sido a capacidade de observação dos doentes em seu habitat natural apenas. Os diagnósticos clínico e laboratorial são mais reducionistas, e o epidemiológico é mais holístico e refere-se à identificação dos elos mais importantes de uma rede de interações de determinantes diretos e indiretos de uma doença em particular, e que pode ser ilustrado na figura a seguir.



Figura 1 – relações entre os métodos de diagnósticos sequenciais na Medicina Veterinária.

Epidemiologistas modernos têm procurado por procedimentos mais racionais, ordenando dados e às vezes aplicando métodos sofisticados contrapondo aos métodos dos veterinários do passado (de atuação *ad hoc* e empíricos). A demanda por mais veterinários é para atender as necessidades de trabalho com métodos modernos face às complexidades das populações alvo e a epidemiologia clínica esforça-se em observar os animais doentes no próprio rebanho ou na granja e realizando inferência epidemiológica.

A epidemiologia como instrumento de diagnóstico, e de vigilância tem 4 vertentes para a sua aplicação inicial (levantamento, estudo epidemiológico, monitoramento e investigação):

**Levantamento** – a avaliação quantitativa implica num levantamento de dados da população. São conhecidos diferentes tipos de levantamentos epidemiológicos:

- **Levantamento periódico** – realizado a intervalos regulares. Exemplo o recenseamento;
- **Levantamento contínuo** – realizado à medida que o fenômeno está ocorrendo, e está sendo notificado. Após um certo período de tempo, os dados são analisados e interpretados. Exemplo os dados de nascimentos, mortalidade, doenças de notificação obrigatória;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Levantamento ocasional** – realizado somente quando, se está interessado num levantamento de certo fenômeno, que não é observado periódica ou continuamente. Exemplo o conhecimento da prevalência da circovirose em suínos.

**Estudo epidemiológico observacional** – é um processo de avaliação de um agregado de unidades, e é a contagem ativa de informações dos indivíduos que constituem os agregados e suas características. Depende de um serviço organizado de colheita, organização, apresentação, análise e interpretação de dados em pequenas ou grandes populações e é conhecido por “ação para informação”. Depende de fontes fidedignas de informações (abatedouros, laboratórios, criadores, veterinários particulares, serviços de proteção de alimentos). Recenseamento é um caso particular de levantamento. São conhecidos os seguintes tipos de estudo epidemiológico observacional:

- **Estudo transversal ou estudo de prevalência ou cross sectional study** – é como se tivesse obtido uma fatia, ou realizado um corte na população, e examinasse naquele momento o que está ocorrendo e permite calcular a proporção de indivíduos doentes, ou de infectados;
- **Estudo retrospectivo ou case control study** – identificado um grupo de indivíduos doentes, e outro de indivíduos não doentes, ou com outra doença, e estudar para avaliação dos fatores ligados à ocorrência da doença;
- **Estudo prospectivo, estudo de incidência ou cohort study ou follow-up study** – estudo por determinado tempo, indivíduos que estiveram ou não a determinado fator ou ao risco de infecção para avaliar o aparecimento ou não da doença.

**Monitoramento** – sistema contínuo de colheita de dados, organização e análise das informações relacionadas à saúde animal e a rápida disseminação dessas informações para os setores responsáveis pela definição de ações profiláticas.

**Investigação ou rastreamento** – são procedimentos para avaliar ausência de doença (investigação) e se caso seja detectada (fontes de infecção e comunicantes), possa atuar precocemente, visando a extinção da doença. Para a extinção é necessário a notificação do foco índice, identificar eventuais outros focos (rastreamento) e para localizar o foco primário e adotar medidas de profilaxia (controle ou erradicação). Utilizado em “tempo de guerra”.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais**
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
    - Conceitos gerais
    - Medidas profiláticas aplicadas às FI
    - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
    - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## ■ O ESCAPE DE DOENÇAS DE SEUS ECOSISTEMAS NATURAIS

Embora doenças sejam conhecidas desde a mais remota antiguidade, o reconhecimento da maioria delas é muito recente. Muitas doenças estão ultrapassando seus limites geográficos, e espectro de hospedeiros naturais provocando o "escape" cujas razões podem ser:

- Introdução de novas espécies de hospedeiros ou agentes de doenças no ecossistema natural, pela movimentação de animais (importação, migração). **Exemplo:** a peste suína africana, através de javalis na Espanha e Portugal, a PRRS (Síndrome Respiratória Reprodutiva dos Suínos) no Uruguai;
- Introdução de fontes de infecção (portadores ou doentes ou reservatórios) de seus produtos em novos ecossistemas. **Exemplo:** Peste Suína Africana (doença endêmica em Portugal, foi introduzida no Brasil através de restos de alimentos de aeronave); Sêneca vírus (muito provavelmente introduzida através de suínos importados);
- Alteração na dinâmica populacional da espécie suscetível natural, com a alteração de manejo extensivo para intensivo com a criação de suínos em galpão aberto para galpão fechado. Em decorrência da tecnificação, os animais passaram a ser alojados em instalações; doenças transmitidas pelo solo foram praticamente erradicadas e passaram a ocorrer com maior intensidade doenças respiratórias, nervosas, digestivas, cutâneas. **Exemplo:** doenças e infecções intestinais (colibacilose), doenças respiratórias (*M. hyopneumoniae*, *P. multocida*, *Bordetella bronchiseptica*), doenças nervosas (*Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis*);
- Aproximação de ecossistemas anteriormente afastados – expansão da suinocultura aproximando animais de mesma espécie de status sanitário diferentes, ou espécies diferentes em que uma delas pode ser reservatório. **Exemplo:** habitat de javalis de vida livre, próximos aos estabelecimentos suinícolas.
- Aproximação de ecossistemas anteriormente afastados – introdução, por exemplo, de suídeos asselvajados (javalis) em ambientes até então inexistentes, e muitas vezes infectados por diferentes agentes de doenças como Peste Suína Africana, *Trichinella spiralis*, *Salmonella spp*;
- Homem introduzindo ou alterando tecnologias. **Exemplo:** a inseminação artificial, a disseminação da doença de Aujeszky, a Peste Suína Clássica causada pelo vírus de baixa patogenicidade;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes**
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- Comércio internacional de produtos de origem animal (carne, sêmen, plasma). **Exemplo:** o vírus da Peste Suína Clássica e da Africana, PRRS, Sêneca vírus, PED (diarreia suína epidêmica);
- Mutação genética ou recombinação genética que podem ocorrer nos agentes de doenças. **Exemplo:** no passado o vírus da PSC, apresentava alta patogenicidade, e alta virulência e a doença caracterizava-se por manifestação essencialmente hemorrágica, acometendo animais de todas as idades. A prevalência e a mortalidade eram altas.

## ■ PROBLEMAS EMERGENTES

Representam contínuo desafio para a Medicina Veterinária, principalmente quando ocorrem na forma de epidemias. Alguns exemplos podem ser:

- **Doenças de etiologia complexa** – doenças causadas por um único agente, podem ser facilmente identificadas, embora persistam em países desenvolvidos (salmoneloses, leptospiroses). As doenças de etiologia complexa (infecções mistas) ou multifatoriais (interação de agente infeccioso com fatores causais ou predisponentes) são muito comuns. **Exemplo:** na etiologia da rinite considera-se a participação da *Pasteurella multocida* e *Bordetella bronchiseptica* (tipo D) e os fatores predisponentes mais comuns são as superlotações das instalações, mistura de leitões provenientes de diferentes reprodutoras;
- **Doenças subclínicas** – processos de baixo limiar de reconhecimento clínico (sinais pouco evidentes) afetam sobremaneira a produtividade. **Exemplo:** a colibacilose, causando emagrecimento devido diminuição de apetite, a peste suína clássica que é causada por vírus de baixa patogenicidade;
- **Alteração do perfil epidemiológico de doenças** – a Peste Suína Clássica, antes doenças de manifestação aguda, o vírus reduziu sua patogenicidade em diversas regiões da ZNL, evoluindo para forma clínica subaguda e manifestando-se de forma subclínica, acometendo o aparelho reprodutor e deixando de ser doença hemorrágica para adquirir caráter de doença reprodutiva. Havendo a possibilidade de ser confundida com a doença de Aujeszky;
- **Doenças transfronteiriças** – doenças que apresentavam distribuição geográfica limitada, passaram a ultrapassar as fronteiras naturais (oceanos, mares, montanhas) em decorrência dos mais rápidos de transporte aéreo, marítimo) indo alcan-



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
    - Conceitos gerais
    - Medidas profiláticas aplicadas às FI
    - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
    - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

çar longínquos territórios. Sejam transportando legal ou ilegalmente animais vivos, produtos de origem animal in natura ou industrializados. Sendo esses últimos alimentos transportados em bagagem de bordo, bem como pela não destruição de resíduos de alimentos de aeronaves e navios;

- **Doenças antes restritas ao hemisfério norte (zona temperada)** – é o caso da PRRS que subitamente entrou condições climáticas adequadas em algum país, por exemplo, da América do Sul (Uruguai); ali se instalou, dando indícios de possível persistência em face de já ter invadido população de suídeos asselvajados. É de difícil acesso profilático pela impossibilidade de se estimar a população, bem como seus hábitos de vida, alimentar e reprodutivos;
- **Doenças não infecciosas** – na medida em que doenças infecciosas são controladas, emergem as não infecciosas como, por exemplo micotoxicoses, doenças carenciais;
- **Doenças relacionadas com manejo e condições do meio ambiente** – na suinocultura parecem desempenhar importante papel e nem sempre é fácil comprovar a associação entre doença e fatores ambientais e de manejo:
  - **Fator ambiental** – umidade excessiva, concentração elevada de amônia, presença de moscas e roedores, principalmente;
  - **Fator de manejo** – aglomeração, mistura de animais de diferentes idades e procedência, funcionários que criam animais (suínos) em suas casas, precárias condições de biosseguridade.
- **Doenças por microrganismos saprófitas** – podem estar relacionados com doenças entéricas e são considerados oportunistas que determinam doença em presença de fatores desencadeantes e que falham em reproduzir o Postulado de Koch. Tanto na avicultura como na suinocultura tem-se doenças como colibacilose causada pela *E. coli*, habitante normal do intestino que pode manifestar sua patogenicidade devido à elevada carga infectante pela falta de limpeza e desinfecção, durante a ocupação (suínos) ou manejo inadequado de cama (frango de corte), micotoxinas (solo é o habitat da forma esporulada);
- **Novas estratégias de controle** – investigação de doenças em populações e sistemática de colheita, organização, análise e interpretação de informações de campo, estão sendo acrescidas às metodologias convencionais de controle e doenças. Colheita de informações sobre doenças, data do séc. XVII, quando John Graunt recolhia dados de mortalidade humana na Inglaterra. Metodologias modernas incluem abordagens de monitoramento, vigilância e investigação exaustiva de doenças em



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

particular. Uma técnica mais moderna, e aplicada ao nível de propriedade é a compilação de indicadores de saúde, e de produtividade como um instrumento de aumentar a produtividade pelo aumento da saúde do rebanho. **Exemplo:** a vigilância de brucelose, peste suína clássica, doença de Aujeszky nas granjas GRSC (Granja de Reprodutores Suínos Certificada), monitoramento de leptospirose e sarnas em granjas GRSC.

Os episódios de PSC no Ceará (2018 e 2019), bem como no Piauí (2019) requer, de nossa parte, sérias reflexões sobre a necessidade de se repensar as medidas de profilaxias em vigor até o momento. É importante considerar que problemas de saúde novos, não se combate com medidas tradicionais, porque o delineamento de qualquer programa de saúde, depende do conhecimento da epidemiologia, tendo a clínica como ponto de partida por ser indicador de alteração de saúde, requerendo a notificação obrigatória ao SVO mais próximo. Fundamentação com base nos conhecimentos de patologia (diagnóstico anatomopatológico e laboratorial) para prosseguir com procedimentos de controle, ou erradicação do foco com a base em conhecimentos de epidemiologia (básica e especial).

## ■ FORMAS DE OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM POPULAÇÕES ANIMAIS

**Conceito** – as diferentes formas de ocorrência são de conceituação relativa/comparativa, e é preciso entender do que se trata a endemia para que as demais formas, sejam compreendidas por comparação.

- **Endemia** – quando uma doença ocorre dentro dos limites usuais numa população de determinada área geográfica. Para formar tal conceito, a doença precisa ser observada por vários anos e devidamente quantificada. Considere fixo o tamanho da população para facilitar o raciocínio. Flutuações na ocorrência da doença ocorrem dentro de certos limites dependendo de fatores casuais e são limites considerados usuais dentro daquela área geográfica. Assim, estabelecem-se estatisticamente os níveis de ocorrência habitual pelo cálculo dos limites de confiança e considerando, obviamente, apenas o limite superior que representa o limiar abaixo do qual a ocorrência da doença é usual, de ocorrência endêmica.
- **Calculo do nível endêmico** – tendo-se informações acerca de determinada doença por um período de 10 anos e mês a mês (se for o caso), pode-se calcular a probabilidade de uma certa ocorrência se distanciar dos valores acumulados de uma certa população. Calcula-se o valor de  $x$  e 1,96s.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais

Elos da cadeia epidemiológica

Relação hospedeiro-parasita

Características do hospedeiro de importância epidemiológica

## 11. Profilaxia

Organização de sistema de estatística em saúde animal

Medidas de profilaxia

Conceitos gerais

Medidas profiláticas aplicadas às FI

Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis

Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato

## 12. Vigilância e monitoramento

## 13. Investigação (rastreamento)

## 14. Amostragem

## 15. Investigação epidemiológica

## 16. Análise de risco

## 17. Planejamento de programas de saúde animal

## 18. Geoprocessamento em epidemiologia

## 19. Referências bibliográficas

Na figura 2, tem-se epidemia naqueles anos, cujas frequências se localizam acima do nível endêmico.

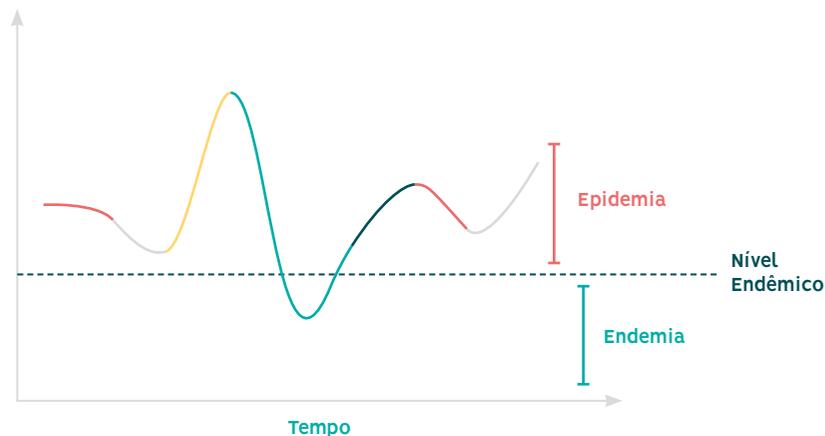


Figura 2 – Ilustração de anos endêmicos e epidêmicos (dados hipotéticos).

- **Epidemia** – sempre que a doença ultrapassar os limites esperados de ocorrência usual (nível endêmico), diz-se que se está diante de uma epidemia, e este é um conceito puramente estatístico e comparativo (acima do nível endêmico). Existem certas doenças que apresentam ocorrência endêmica, bem como epidêmica e pandêmica. Exemplo a influenza aviária em Hong Kong, desde 1997, nos EUA em 2015;
- **Pandemia** – epidemia que se estabelece em extensa área geográfica. Exemplo a pandemia de PSA no Sudeste Asiático.

## ■ PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS EM POPULAÇÕES ANIMAIS

**Conceito de cadeia epidemiológica ou de transmissão** – a ocorrência de uma doença transmissível em uma população, consiste na sucessão de eventos que é denominada cadeia epidemiológica, que implica em um certo grau de convencionalismo. Esta cadeia pode ser representada pela figura a seguir, na qual é constituída por elos, e cada doença tem a respectiva cadeia epidemiológica que orienta qual (ou quais) elo, deverá ser rompido para fins de profilaxia (figura 3).



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas



Figura 3 – ilustração dos elos de uma cadeia de transmissão.

## ELOS DA CADEIA EPIDEMIOLÓGICA

**Fonte de infecção (FI)** – hospedeiro vertebrado que alberga um determinado agente etiológico e elimina de seu organismo para o exterior. As modalidades são:

- Doente (típico, atípico ou em fase pró-drômica);
- Portador (são, em incubação e convalescente);
- Reservatório (vertebrado que não pertence à espécie objeto de estudo).

**Potencial de infecção** – é a somatória de todos os indivíduos FI. Na dependência da doença, pode ser representado, apenas por casos clínicos de diferentes graus ou por infecções (inaparente).

**Via de eliminação (VE)** – é o meio ou veículo de que se vale o parasito para ganhar o meio exterior. É o acesso do parasita para o meio exterior. As modalidades são secreção oro-nasal, fezes, sangue, urina, descargas purulentas, descamações cutâneas e sêmen.

**Via de transmissão (VT)** – é o meio ou veículo que o agente utiliza para ganhar um novo hospedeiro. As modalidades são:

- **Contágio direto** (superposição da superfície infectante da FI com a ser infectada do S). **Exemplo:** a Peste Suína Clássica (vírus de baixa patogenicidade), PRRS (mordedura), brucelose suína;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Contágio indireto** por fômites (instrumentos, equipamentos), contato próximo (secreção oro–nasal) e pelo ar (poeira, gotículas/tosse e espirro).
- **Fômites, objetos, veículos e instalações** – são objetos inanimados. **Exemplo:** os instrumentos de caudectomia, desbaste de dentes, agulhas de injeção, veículos, calçados, roupas, comedouros, bebedouros, piso, escamoteador e outros.

**Vetores biológicos e mecânicos** – invertebrados que carregam agentes de doenças na parte externa do corpo (vetor mecânico) ou internamente (vetor biológico).

**Alimento (ração e água)** – salmonelas, micotoxinas presente em rações, *E. coli*, *Mycobacterium bovis*.

- **Água** – veiculador de doenças de natureza hídrica. Exemplo a *E. coli*
- **Solo** – transmissão de colibacilos, salmonelas, ovos e larvas de helmintos, esporos de *Clostridium*;
- **Produtos biológicos** – vacinas e medicamentos contaminados;
- **Sêmen** – na transmissão da PSC, causada pelo vírus de baixa patogenicidade;
- **Transmissão vertical** – PSC.

**Suscetível (S)** – novo organismo vertebrado passível de ser infectado. A suscetibilidade, é a maior ou menor resistência do animal à ação do agente etiológico.

**Comunicante ou contato** – não está intimamente relacionado à cadeia. É um hospedeiro suscetível que esteve exposto ao risco de infecção, mas que na realidade não se sabe, de antemão, se foi ou não infectado. Após superado o período de incubação, o animal exposto à infecção poderá vir a ser fonte de infecção, e se não tiver sido infectado, retorna à condição de suscetível.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

- 01. Definição e fundamentos de epidemiologia
- 02. Objetivos da epidemiologia
- 03. Princípios da epidemiologia
- 04. Definições importantes
- 05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
- 06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes
- 09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
- 10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
- 11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
- 12. Vigilância e monitoramento
- 13. Investigação (rastreamento)
- 14. Amostragem
- 15. Investigação epidemiológica
- 16. Análise de risco
- 17. Planejamento de programas de saúde animal
- 18. Geoprocessamento em epidemiologia
- 19. Referências bibliográficas

Tabela 2 – Alguns exemplos de elos mais importantes para algumas doenças de suínos selecionadas.

ELOS DA CADEIA EPIDEMIOLÓGICA OU DE TRANSMISSÃO						
DOENÇA OU AGENTE ETIOLÓGICO	Fonte de infecção	Via de eliminação	Via de transmissão	Porta de entrada	Suscetíveis	Suscetibilidade
<i>S. cholerae suis</i>	Portador (são, incubação e convalescentes) e doentes	Fezes	Água e alimentos	Mucosa oral	Suínos	Animais jovens
<i>E. coli</i> ( <i>α</i> e <i>β</i> hemolíticos)	Portador (são, incubação e convalescentes), doentes e reservatório	Fezes	Água e alimentos	Mucosa oral	Suínos e outras espécies	Lactentes e recém desmamados
<i>Lawsonia intracellularis</i>	Doente, portador (são, incubação e convalescentes).	Fezes	Água e alimentos	Mucosa oral	Suínos	Terminação, reprodutoras de reposição
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	Doentes, portadores (são, incubação e convalescentes)	Secreção oro-nasal	Aerógena	Mucosa nasal	Suínos	Terminação
APP	Portador, doente e reservatórios	Secreção oro-nasal e fezes	Aerógena	Mucosa nasal	Suínos	Idade entre 5 e 20 semanas
Toxoplasmose	Reservatório (roedores e gatos)	Fezes de gatos	Alimentos e roedores mortos (necrofagia)	Mucosa oral	Todas as espécies animais	Todas as idades
<i>Haemophilus parasuis</i>	Portador (são, incubação e convalescentes) e doente	Secreção oro-nasal	Aerógena	Mucosa nasal	Suínos	Jovens
Peste Suína Africana	Portador em incubação, doentes, portador convalescente e reservatórios	Sangue, fezes, urina, secreção oro nasal	Vetor biológico, contato próximo, ratos, mosca do estabulo, carne suína	Mucosa oral e pele	Suínos domésticos e suídeos asselvajados	Todas as idades
Peste Suína Clássica	Portador são, em incubação e convalescentes, doentes e reservatórios	Sangue, fezes, urina, secreção oro nasal e sêmen	Contato próximo com roedores, moscas, carne contaminada, transplacentária e IA	Mucosa oral e cordão umbilical	Suínos domésticos e suídeos asselvajados	Todas as idades
Febre Aftosa	Doentes e reservatórios	Saliva e linfa de vesículas do casco	Água e alimentos, roedores, moscas, aves de vida livre, cães e gatos do mato	Mucosa oral	Suínos domésticos e suídeos asselvajados	Todas as idades
PRRS	Portadores em incubação e convalescentes, doentes típicos	Saliva e secreção nasal, urina, fezes, leite e sêmen	Coito, IA, mordedura, arranhadura, aerógena, fômites, moscas e mosquitos	Pele, mucosa oral, cordão umbilical	Suínos domésticos e suídeos asselvajados	Decresce com a idade
Seneca vírus	Doentes; portador convalescente (pouca importância, só por 28 d)	Saliva, linfa de vesículas rompidas e fezes	Contato próximo, água, ração, fômites, veículos, roedores, cães, gatos, moscas, aves de vida livre	Mucosa oral	Suínos domésticos e asselvajados	Os mais jovens
Nipah vírus	Morcegos frutíferos	Saliva	Frutos contaminados e aves necrófagas	Mucosa oral	Suínos e homem	-



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

- 01. Definição e fundamentos de epidemiologia
- 02. Objetivos da epidemiologia
- 03. Princípios da epidemiologia
- 04. Definições importantes
- 05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
- 06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes
- 09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
- 10. Propagação de doenças em populações animais

Elos da cadeia epidemiológica

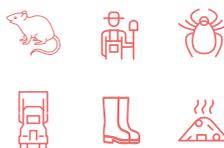
Relação hospedeiro-parasita

Características do hospedeiro de importância epidemiológica

- 11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
- 12. Vigilância e monitoramento
- 13. Investigação (rastreamento)
- 14. Amostragem
- 15. Investigação epidemiológica
- 16. Análise de risco
- 17. Planejamento de programas de saúde animal
- 18. Geoprocessamento em epidemiologia
- 19. Referências bibliográficas

## 1ª alternativa:

de um estabelecimento infectado para outro.



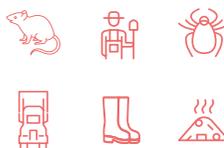
## 2ª alternativa:

de creche para terminação



## 3ª alternativa:

do ambiente circunvizinho para o estabelecimento avícola



Estabelecimento livre de doença

Figura 4 – Exemplos de algumas possibilidades de ingresso de um agente de doença em uma granja de suínos.

Fonte: Masaio M. Ishizuka



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas



Figura 5 – Disseminação de um agente de doença, dentro da granja de suínos.

## RELAÇÃO HOSPEDEIRO-PARASITA

**Infecção** – estado de simbiose ou prodrômico, significando que o organismo de um hospedeiro foi invadido por um micro-organismo, e não apresenta sinais da doença. No comensalismo e infecção “subclínica”, o hospedeiro é beneficiado, no mutualismo ambos são beneficiados e no parasitismo o hospedeiro é prejudicado. Trata-se de uma luta ou conflito, entre duas forças opostas (agressividade do agente invasor e defesas do hospedeiro). Médicos Veterinários são “lutadores” e seus esforços estão direcionados para a **conquista** da doença, e esta estratégia sugere um conflito de natureza militar, exigindo táticas de natureza também militar.

**Modalidades de relação hospedeiro-parasito** – relação desarmônica e harmônica.

### Relação Desarmônica

- ▶ Há o favorecimento pela destruição do parasito logo que entra no organismo do novo hospedeiro, devido à resistência natural ou imunidade adquirida. Revelando que o hospedeiro não é suscetível ao parasito, ou se beneficia com a imunidade contra novos ataques pelo mesmo parasito;
- ▶ Inversamente, o parasito pode causar infecção, doença, morte do hospedeiro, ou sua sobrevivência, beneficiando o hospedeiro pela consequente imunidade;
- ▶ O parasito, encontra condições para se instalar e causar danos ao organismo do novo hospedeiro. As reações no organismo do hospedeiro poderão ser em maior ou menor intensidade, e a duração das reações podem variar de curto a longo prazo. Diante desta luta sem trégua, o parasito pode permanecer no hospedeiro e prejudica-lo continuamente, com benefício posterior para a imunidade do hospedeiro. São doenças crônicas com prejuízo maior ou menor de acordo com a relação hospedeiro-parasito instalada.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Relação harmônica** – o parasito entrando no hospedeiro, nenhuma luta perceptível é observada. Isto ocorre, nas infecções e o hospedeiro poderá se beneficiar pela imunidade, que se estabelece.

**Características do parasito de importância epidemiológica** – mais importante do ponto de vista da epidemiologia é a consequência de uma relação hospedeiro-parasito do ponto de vista populacional. Parasito e hospedeiro possuem armas particulares. O parasito com a infectividade, patogenicidade, virulência, resistência, imunogenicidade e persistência e o hospedeiro com a resistência e imunidade.

- **Infectividade** – capacidade que tem o agente de penetrar e se instalar no organismo superior; pode ser medida e varia segundo o parasito. A infectividade é alta ou baixa quando, respectivamente for suficiente um pequeno ou elevado número de parasito para causar infecção do hospedeiro, diz-se que este apresenta alta ou baixa infectividade;
- **Patogenicidade** – capacidade que tem o agente de causar aparecimento de sinal clínico e é medida pelo número (%) de casos de doença;
- **Virulência** – é a medida da gravidade de um caso de doença e parasitos de alta e baixa virulência, causam respectivamente doenças em suínos;
- **Resistência** – é a capacidade que um agente pode apresentar para sobreviver na natureza em ausência de parasitismo;
- **Imunogenicidade** – é a capacidade que o agente tem de estimular uma resposta imune;
- **Persistência** – propriedade do agente, uma vez introduzido numa população, nela permanecer por longo tempo senão indefinidamente;

**Recursos que o parasito utiliza para garantir a sua sobrevivência como espécie** – se apresentar alta capacidade letal, recorre a polivalência de hospedeiros; se a incompatibilidade é total com a morte do parasito, um dos recursos seria o do agente apresentar baixo poder imunogênico; se o agente determina uma significativa resposta imunitária, recorre à variação antigênica para reutilizar o mesmo hospedeiro.

**Características do hospedeiro que podem influir na persistência de uma doença em uma população** – espécie animal; sexo; condições fisiológicas; idade; condições socioeconômicas; hábitos da espécie animal que dizem respeito à maior ou menor suscetibilidade.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## CARACTERÍSTICAS DO HOSPEDEIRO DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

- **Resistência** – qualidade inata do próprio animal (animal refratário); e
- **Imunidade** – implica em experiência prévia do hospedeiro com os princípios imunogênicos do parasito ou imunidade passiva (colostró) ou ativa (vacinação).

## Imunidade populacional

**Considerações gerais sobre imunidade populacional** – quando o parasito provoca infecção/doença e estimula uma resposta imunitária, a maior ou menor proporção de animais imunes poderá determinar uma menor ou maior ocorrência da doença nesta população.

**Entendimento de como ocorre uma epidemia em função da imunidade populacional** – e forma semelhante ao aumento gradativo da taxa de anticorpos protege gradativamente o animal, o aumento crescente do número (%) de animais imunes protege a população contra epidemia. A ascensão de animais suscetíveis (reposição do plantel) pode diminuir a proteção da população e aumentar a quantidade de doentes até causar nova epidemia.

**Entendimento de como uma população é protegido em função da imunidade populacional** – a proporção de animais imunes aumenta quando a imunidade populacional está elevada estaticamente, ou seja, os animais imunes são suficientes para proteger toda a população diante de uma epidemia. Esta situação é conseguida quando 70% da população estiver imune, porque a probabilidade de propagação da infecção torna-se muito baixa, pois estes 70% são suficientes para proteger os restantes 30%. Este princípio pressupõe a utilização correta de vacinas de eficácia elevada e comprovada. Quando a eficácia da vacinação não é alta, chega-se ao ponto de ter que vacinar a totalidade da população.

**Fatores ecológicos que modificam a ocorrência de doenças (relação hospedeiro-parasita)** – quase sempre um agente de doença requer a intercorrência de fatores predisponentes ou necessários e, dentre eles, existem muito que são componentes do meio ambiente influenciando na relação hospedeiro-parasito. Esta relação tem lugar num determinado sistema ecológico que funciona como fulcro de uma balança de 2 pratos interligando hospedeiro e parasito. Neste sistema, num dos pratos tem-se o parasito e, no outro, o hospedeiro. Quando hospedeiro e o parasito estiverem em equilíbrio, não ocorrerá a doença ou a prevalência é baixa e não compromete a produtividade. Os componentes do meio ambiente são: físico-químicos, biológico e sócio – econômico (figura 6).



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

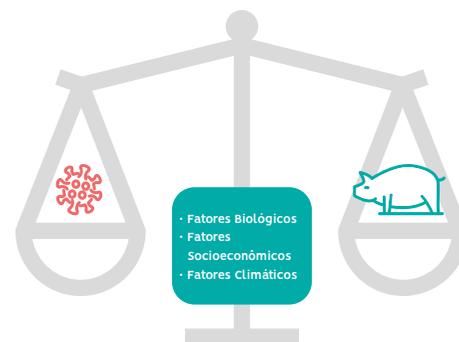


Figura 6 – Ilustração do equilíbrio hospedeiro–parasito.

O equilíbrio pode ser alterado para um lado ou para o outro, pela modificação dos agregados do meio ambiente na dependência da maior, ou menor, força agressiva do parasito. Se a força do parasito superar a do hospedeiro, a doença se instala e se a força do hospedeiro superar a do parasito, a saúde do hospedeiro prevalece e o parasito pode desaparecer daquele ambiente. Os fatores ambientais são o clima, natureza do solo, precipitação pluviométrica, seres vivos animais e vegetais e componentes socioeconômicos (ignorância, pobreza e doença).

**Fatores biológicos** – clima, presença de outras espécies de animais no estabelecimento, vegetação, precipitação pluviométrica, presença de vetores (moscas, carrapatos), ratos, reservatórios silvestres.

**Fatores socioeconômicos** – refletindo na tipologia de instalações e biosseguridade precária (falta de cerca perimetral, de portão sanitário, cloração de água, higiene pessoal, sanitização de instalações, desinfecção de veículos, desinfecção das instalações durante alojamento, controle de pragas, destino de dejetos, destino de cadáveres, destino de resíduos, destino de lixo).

**Variação de ocorrência de doenças em populações** – população é o conjunto de animais para o qual a ação veterinária é direcionada, e o seu tamanho deve ser conhecido; e a população exposta ao risco é o conjunto de animais expostos ao risco de adquirirem a doença. As modalidades são:

- **Variação secular** – apreciada durante longos intervalos de tempo, sempre superior há 10 anos, indica a tendência de uma doença para o aumento, diminuição ou estacionária.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Variação cíclica** – apreciada a intervalos menores que 10 anos, pois depende da renovação do potencial de suscetíveis e é útil, porque permite prever anos epidêmicos.
- **Variação estacional** – apreciada em intervalo de 1 ano e sofre interferência das condições do meio ambiente, que influencia de forma não uniforme como ocorre com as estações do ano (doenças respiratórias são mais frequentes nos meses mais frios e doenças transmitidas por artrópodes no verão).

## ■ PROFILAXIA

**Conceituação** – a medida profilática visa fundamentalmente interromper a cadeia de transmissão e, inicialmente, é preciso a avaliação quantitativa de ocorrência de doenças para orientar a escolha de uma estratégia de profilaxia.

Medidas de profilaxia para controlar doenças que ocorrem com baixa prevalência são distintas para doenças que ocorrem com alta prevalência. Permite também apreciar as diferentes medidas profiláticas quando aplicadas em duas populações distintas. Quando a prevalência é elevada, antes de tudo, não se pode cogitar em sacrificar os animais reagentes, mas que poderá ser cogitada no segundo momento do programa, quando a incidência tiver sido reduzida a níveis compatíveis com o sacrifício.

**Avaliação quantitativa de ocorrência de doenças em populações animais (indicadores de saúde)** – implica em levantamento de dados da população.

- **Levantamento periódico** (realizado a intervalos regulares como recenseamento);
- **Levantamento contínuo** (realizado à medida que o fenômeno está ocorrendo e está sendo notificado e após um certo período de tempo os dados são analisados e interpretados como mortalidade, natalidade, abate);
- **Levantamento ocasional** (realizado somente quando há interesse, como levantamento socioeconômico).

**Modalidades de avaliação quantitativa** – coeficiente ou taxa e índice.

- **Coeficiente** – mede sempre, o risco ou o risco de probabilidade. Mede o risco que um indivíduo expresso no denominador tem de apresentar o fenômeno expresso no numerador. São verdadeiros indicadores de saúde em populações animais (exemplo coeficiente morbidade =  $N^{\circ}$  doentes/população). Expresso em % (Numerador/denominador) x 100.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## TIPOS DE COEFICIENTE

- **Geral** (apresenta como única restrição a área e unidade de tempo);

$$\frac{\text{Nº de leitões mortos por todas as causas, SC, 2016}}{\text{População média de leitões em 2016}} = 100$$

- **Específico** (além destas limitações, existem outras, como idade, raça, sexo, doença);

$$\frac{\text{Nº de leitões mortos por Doença de Glässer, RS, 2015}}{\text{População média de leitões em 2015}} = 100$$

## MODALIDADES DE COEFICIENTES

- **Coefficiente de natalidade** – mede a interferência de doenças na natalidade.

- **Geral**

$$\frac{\text{Nº leitões nascidos vivos, MG, 2014}}{\text{Nº de leitões nascidos, MG, 2014}} = 100$$

- **Específico**

$$\frac{\text{Nº leitões nascidos vivos, MG, 2014}}{\text{º de leitões nascidos de fêmeas primíparas, MG, 2015}} = 100$$

- **Coefficiente de morbidade**

- **Morbidade prevalente ou prevalência** – número de doentes num determinado momento (dia, mês ou ano), ou seja, mede o número de casos presentes. Metaforicamente pode ser comparado a uma fotografia da situação de saúde do plantel, por exemplo:

$$\frac{\text{Nº de reprodutoras com Mycoplasma hyopneumoniae, RS, 2014}}{\text{Nº total de reprodutoras, RS, 2014}} = 100$$



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

- 01. Definição e fundamentos de epidemiologia
- 02. Objetivos da epidemiologia
- 03. Princípios da epidemiologia
- 04. Definições importantes
- 05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
- 06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes
- 09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
- 10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
- 11. Profilaxia**
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
- 12. Vigilância e monitoramento
- 13. Investigação (rastreamento)
- 14. Amostragem
- 15. Investigação epidemiológica
- 16. Análise de risco
- 17. Planejamento de programas de saúde animal
- 18. Geoprocessamento em epidemiologia
- 19. Referências bibliográficas

- **Morbidade Incidente ou Incidência** – mede o número de casos novos que ocorreram num determinado período de tempo numa população exposta ao risco. Metaforicamente pode ser comparado a um filme, exemplo:

$$\frac{\text{Nº de casos novos de reprodutoras com cistite, PR, 2016}}{\text{Nº total de reprodutoras, PR, 2016}} = 100$$

- **Coefficiente de ataque** – o denominador é constituído por suínos expostos ao risco.

- **Coefficiente de ataque primário, exemplo:**

$$\frac{\text{Nº de casos de PSC, MS, 2015}}{\text{População exposta ao risco}} = 100$$

- **Coefficiente de ataque secundário, exemplo:**

$$\frac{\text{Nº de casos de PSC depois do aparecimento dos primeiros casos, MS, 2015}}{\text{População exposta ao risco.}} = 100$$

**Obs** – O intervalo de tempo entre ambos é o período de incubação da doença.

- **Coefficiente de mortalidade** – mede total de mortos na população.

- **Geral**

$$\frac{\text{Nº total de leitões mortos, MT, 2014}}{\text{Nº de leitões alojados, MT, 2014}} = 100$$

- **Específico**

$$\frac{\text{Nº de leitões lactentes mortos por Doença de Glasser, TO, 2016}}{\text{Nº de leitões lactentes alojados, TO, 2016}} = 100$$

- **Coefficiente de letalidade** – caso específico do coeficiente de mortalidade com a distinção do denominador, que se refere aos animais contaminados pela doença em questão, exemplo:

$$\frac{\text{Nº de nascidos vivos}}{\text{Nº de mortos em determinado estabelecimento}} = 100$$



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Índices** – mede um aspecto diferente do coeficiente. É utilizado para se conhecer o valor do numerador, quando tornamos o denominador igual a 1. Os índices mais importantes são o índice Vital de Pearl, índice de Mortalidade Proporcional e índice demográfico.

- **Índice vital de Pearl** – pode ser adaptado em MV. É o

$$\frac{\text{Nº de leitões mortos pela doença do edema, PE, 2007}}{\text{Nº de casos de doença do edema}} \times 100$$

Pode assumir diferentes valores tais como:

- a. = 1 (significa que a população está estacionária);
  - b. > 1 (significa que a população está em crescimento);
  - c. < 1 (significa que a população está em declínio)
- **Índice de Mortalidade Proporcional** – relação entre o número de mortos por uma determinada causa e o número total de mortos numa dada população. Pode ser utilizada para orientar uma atuação sanitária para estabelecer hierarquia de saúde numa coletividade. É o número de mortos pela causa "X"/Nº total de mortos por todas as causas em uma área) x 100. Exemplo:

$$\frac{\text{Nº de leitões mortos por colibacilose, Granja S/GO, 2016}}{\text{Nº total de leitões mortos por todas as causas, Granja S/GO, 2016}} \times 100$$

**Índice Demográfico ou índice de ocupação** – relação entre o nº de indivíduos ou animais por unidade de área (geralmente km<sup>2</sup>) ou outra unidade (galpão, núcleo). Exemplo:

$$\frac{\text{Nº de suínos alojados, Chapecó, 2016}}{\text{Área geográfica de Chapecó (km²)}} \quad \text{ou} \quad \frac{\text{Nº de granjas, Chapecó, 2016}}{\text{Área de Chapecó (km²)}}$$



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
    - Conceitos gerais
    - Medidas profiláticas aplicadas às FI
    - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
    - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## ORGANIZAÇÃO DE SISTEMA DE ESTATÍSTICA EM SAÚDE ANIMAL

**Sistemática relativa à colheita de informações** – é sistema mais deficiente, tanto em populações humanas como em animais. Implica na existência de um serviço coordenado de notificação, responsabilidade em notificar, colheita e organização de dados para avaliação dos resultados e comunicação aos órgãos superiores, encarregados dos programas, e a organismos internacionais responsáveis pela colheita e divulgação da distribuição geográfica mundial de doenças dos diferentes países (OIE/OMSA).

**Aspectos mais relevantes** – definição da área geográfica e populações expostas ao risco; seleção do que deve ser notificado; responsabilidade pela notificação.

**Fontes de dados epidemiológicos** – órgãos de DSA, instituições e laboratórios oficiais de veterinária; veterinários clínicos; matadouros/abatedouros; parques zoológicos; integrações, cooperativas e instituições conveniadas; órgãos governamentais que não de veterinária (instituições de estatísticas e economia); escolas de veterinária; outras fontes (organizações para animais silvestres ou de conservação da fauna).

**O método profilático** – seja clínica de Medicina Veterinária, seja na Saúde Animal, considerar 3 aspectos fundamentais, sendo eles:

- escolha do método;
- aplicação do método; e
- avaliação do método.

## MEDIDAS DE PROFILAXIA

**Medida geral de profilaxia/educação em saúde** – objetiva esclarecer, envolver, motivar e treinar os trabalhadores de granjas em procedimentos de profilaxia em todos os momentos que se fizer necessário. É fundamental o exercício rotineiro, sempre que novas medidas forem implantadas. É essencial comunicar os ensinamentos para sejam entendidos e praticados, rotineiramente.

**Medidas de profilaxia relativas às fontes de infecção (FI)** – inicia com a detecção das FI, ou seja, diagnosticar/identificar os suínos doentes ou portadores e em seguida notificar às autoridades sanitárias. A identificação das fontes de infecção se faz através dos métodos diagnósticos que apresentam algumas características, mas é importante destacar dois aspectos, em termos individuais e em termos de coletividades.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
    - Conceitos gerais
    - Medidas profiláticas aplicadas às FI
    - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
    - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## CONCEITOS GERAIS

### Possibilidades de diagnóstico para a identificação das fontes de infecção:

- **Diagnóstico clínico** – baseada nas pesquisas dos mesmos, mas nem sempre é possível, pois, os sinais podem não ser patognomônicos ou, quando existem, são raros. A despeito desta limitação, o diagnóstico clínico não deve ter seu valor rejeitado por representar um primeiro sinal de alarme para uma alteração da saúde dos animais.
- **Diagnóstico laboratorial** – dispõem-se de provas inespecíficas (provas bioquímicas, exames de urina, hemograma) e provas específicas (direta e indireta) e nos ateremos a este último.
  - ▶ **Prova específica direta** – consiste na observação do próprio agente etiológico e sua identificação pelas características morfológicas sem ou com enriquecimento ou provas bioquímicas. Exemplo a observação de oocistos de *Isospora suis* em esfregaços de mucosa intestinal ou observação macroscópica de lesões intestinais.
  - ▶ **Prova específica indireta** – baseia-se nas propriedades imunogênicas dos parasitos recorrendo às provas sorológicas como fixação de complemento; soroglutinação (lenta ou rápida), hemaglutinação (direta ou indireta), hemadsorção, neutralização, Imunofluorescência indireta, ELISA.
  - ▶ **Aplicação diagnóstica dos testes sorológicos** – a presença de Ac específico em soro de uma única ave ou suíno significa uma exposição prévia ao agente etiológico, podendo ser uma infecção passada ou presente, tornando-se necessário realização de teste pareado (dois testes com intervalo de duas a três, semanas na dependência do agente). Ter consciência de que os resultados podem ser ou falso positivos ou falso negativos, e que são erros inevitáveis por serem inerentes às provas.
  - ▶ **Características das provas de diagnóstico** – Cada método diagnóstico apresenta certas peculiaridades que devem ser lembradas quando utilizadas. Algumas vezes é necessário um diagnóstico de massa. Outras vezes necessita-se de um diagnóstico individual. Quando se está estudando uma doença, dispõe-se de muitas técnicas a serem escolhidas, tais como inoculação, sorologia, identificação do agente. Muitas vezes recebe-se esta informação acerca de vários métodos e não raro desconhece-se as diferenças entre eles. Não existem provas que forneçam sempre resultados positivos quando o animal



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
    - Conceitos gerais
    - Medidas profiláticas aplicadas às FI
    - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
    - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

está infectado, e sempre resultados negativos quando não está infectado. Assim, considerar as características das provas laboratoriais quando a variável é de natureza qualitativa, sendo elas: **sensibilidade, especificidade, concordância e praticidade.**

- **Sensibilidade** – é a capacidade que apresenta o método diagnóstico de descobrir um caso de infecção e expresso em % como:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ reprodutoras suínas positivas}}{\text{N}^\circ \text{ reprodutoras suínas examinadas}} \times 100$$

Geralmente utilizada como teste de triagem e como prova definitiva, em se tratando de doenças emergenciais ou exóticas. Quanto menor for a frequência de resultados falso positivos, maior será a sensibilidade.

- **Especificidade** – é a capacidade que o método apresenta de detectar como positivo quando se tratar de um animal infectado por um determinado agente etiológico. Só pode ser medido se existirem animais não infectados que deverão ser necessariamente negativos à prova em questão, pois caso contrário reduz a especificidade da prova diagnóstica.
- **Concordância** – é a soma da sensibilidade e especificidade (S+E) e portanto, quando ambos adquirem valor máximo, a concordância será igual a 1 ou 100%, ou seja, a % de resultados corretos.
- **Praticidade** – é uma característica importante, principalmente em se tratando de trabalhos epidemiológicos com número expressivo, muito diferente dos aspectos que envolvem apenas um animal. Algumas técnicas podem ser menos perfeitas que outras, mas é utilizada principalmente pela maior praticidade. Denota as possibilidades de utilização dada a fácil aplicação. Diante de uma situação em que não se dispõe de uma prova de alta sensibilidade para fins de triagem, pode-se recorrer à prova de baixa sensibilidade contornando esta dificuldade aumentando o tamanho da amostra a ser examinada porque aumenta a precisão da estimativa.

**Diagnóstico epidemiológico** – é o conjunto de informações sobre frequência de ocorrência em diferentes momentos e em diferentes locais; a respeito dos animais, do meio ambiente e das circunstâncias que cercam a doença.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## MEDIDAS PROFILÁTICAS APLICADAS ÀS FI

- **Sacrifício** – uma medida aplicável na dependência de certos aspectos, tais como;
    - **Prevalência da doença/infecção** – (aplicável em coletividade onde a prevalência é baixa. Se for elevada, as consequências do ponto de vista social e econômico;
    - **Natureza do agente e condições do meio ambiente** – se o agente é capaz de resistir às condições do meio ambiente, o sacrifício não será suficiente para o controle da doença porque o meio ambiente encontra-se contaminado, exemplo as clostridioses;
    - **Reservatórios** – importância é maior quando reservatórios forem animais silvestres e a sua densidade populacional elevada. O controle de doenças em suínos domésticos depende de medidas adequadas capazes de atingir os reservatórios, por exemplo mitigando o acesso às instalações.
  - **Viabilidade do sacrifício das FI como medida de prevenção** – recomendado, principalmente quando a doença causa elevados prejuízos em plantéis de suínos de curto período de vida, ou também, como é o caso de frangos de corte, ou quando o valor do animal é baixo (criação informal) ou ainda quando se trata de populações, nas quais a doença/infecção ocorre com baixa prevalência.
  - **Tratamento** – quando o sacrifício é impraticável, reduzir a capacidade infectante pelo tratamento. Não é aplicável na dependência do número de FI e da natureza do agente etiológico, por exemplo: tratamento de doenças respiratórias e entéricas com antibióticos nem sempre elimina a condição de portador. Há também o tratamento de leptospirose e sarna em granjas GRSC.
  - **Isolamento** – e a segregação de animais doentes ou portadores em instalações apropriadas. Não é factível em avicultura e de uso muito restrito na suinocultura.
- Medidas de profilaxia relativas às vias de transmissão** – as possibilidades de atuação são maiores quando o parasito permanece longo tempo no meio ambiente.
- **Contágio direto** – em se tratando de contágio direto, a VT é virtual, por exemplo nada se pode fazer, em termos de VT em casos de *Mycoplasma meleagridis* ou doença de Aujeszky ou PSC.
  - **Contágio indireto** – as possibilidades de atuação serão tanto maiores quanto maiores forem as relações, no tempo e no espaço, entre as FI e o S (tempo de permanência do agente no meio ambiente).



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- ▶ **Fômites** – requer especial atenção adotando medidas de limpeza e desinfecção para reduzir e até eliminar a contaminação.
- ▶ **Transmissão aerógena** – importante quando se tratar de transmissão no interior de galpões. Emprego de agentes físicos e químicos para a destruição do parasito. Exemplo a ventilação, desinfecção do ar (nebulização ou pulverização) tanto na avicultura como na suinocultura.
- ▶ **Núcleos de Wells** – partículas eliminadas pelo espirro dessecadas, ou não, podem ser eliminadas por ventilação, nebulização de substância germicidas.
- ▶ **Góticulas de Flugge** – partículas eliminadas pela tosse, é possível prevenir a ressuspensão no ar evitando varredura a seco e promovendo a limpeza, lavagem e desinfecção dos pisos, paredes principalmente.
- ▶ **Vetores** – sejam vetores mecânicos ou biológicos, o controle inicia com **medidas defensivas ou preventivas** que objetivam mitigar a entrada de artrópodes nas instalações de suínos ou suínos reduzindo atrativos como alimento, água e abrigo. Seguem-se as **medidas ofensivas ou de controle** que visam diminuir a população de vetores pela aplicação de medidas efetivas de saneamento para limitar ou extinguir criadouros de artrópodes pela drenagem de coleções de água. Destinação adequada de excretas para diminuir reprodução de insetos, reduzir a presença de matéria orgânica sobre o solo para limitar oportunidades de encontrar alimentos, utilização de inimigos naturais para a eliminação do artrópode ainda nas fases iniciais de seu ciclo evolutivo, uso de drogas capazes de destruir formas larvares de artrópodes bem como de adultos (larvicidas/inseticidas) em coleções de água, redução do grau de sombreamento e iluminação das coleções de água.
- **Alimento** –
  - ▶ Pode estar **contaminado na sua origem** significando que os animais podem estar infectados durante a criação. Ex, existe o recurso do abate sanitário de reprodutoras afetadas pela tuberculose.
  - ▶ Pode ser **contaminado durante o processo de manipulação** pelo contato com ar, fômites (ganchos, facas, utensílios, vasilhames), vetores mecânicos, roedores e o próprio manipulador (portador de processos supurativos ou com infecção do trato respiratório superior ou gastrointestinal); as medidas aplicadas são de tratamento de água, sanitização de objetos e instrumentos, higiene pessoal e controle de pragas.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Água** – cuidados desde captação, tratamento e armazenagem. Não recomendado captar águas superficiais, mas de poços (rasos ou profundos; comuns, artesianos ou semi-artesianos). Água destinada à dessedentação de suínos e limpeza deve ser clorada e exames laboratoriais realizados com periodicidade – recomendada pelo PNSA.
- **Solo** – participação essencial quando agentes de doenças necessitam passar fase de seu ciclo evolutivo no ambiente (eimerídeos, ascarídeos), quando apresentam formas de resistência (esporos) ou são resistentes por mais ou menos tempo às condições do meio (salmonelas, colibacilos, larvas de helmintos). O solo como via de transmissão é particularmente importante em criações informais, orgânicas, caipiras e fundo de quintal. Na profilaxia, atuação sobre solo é bastante difícil implicando em manejo ambiental com base no conhecimento dos ciclos biológicos e resistência dos parasitos. Lembrar que, com advento da criação intensiva de suínos em instalações sobre piso e seu sucesso alteraram o perfil epidemiológicos destas doenças.

## MEDIDAS DE PROFILAXIA RELATIVA AOS SUSCETÍVEIS

- Medidas inespecíficas referem-se à adequada alimentação, cuidados com instalações, bem-estar dos animais, conforto térmico;
- Medidas específicas referem-se à imunidade seja passiva (transferida pela gema/suínos ou colostro/suínos) ou ativa pelo emprego de vacinas. Relativamente à vacina mencione-se tipo de vacina (viva e morta, atenuada, recombinante), imunidade (humoral e celular), via de aplicação (intramuscular, subcutânea, intradérmica, intraocular). É necessário a recomendação de cuidados quanto à conservação da vacina e quanto à dose aplicada.

## MEDIDAS DE PROFILAXIA APLICÁVEIS AOS COMUNICANTES OU CONTATO

- **Sacrifício** – medida mais drástica e visa proteger os suscetíveis e recomendada em casos de doenças emergenciais;
- **Quarentena** – segregação por um período de tempo equivalente ao período máximo de incubação conhecido da doença, ou o tempo para a realização de 2 provas laboratoriais consecutivas com intervalo de 14 dias para observar eventual soro conversão; e se durante este período o animal manifestar sintomatologia da doença ou houver soro conversão, será uma FI;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Vigilância sanitária** – observação dos animais incorporados ao plantel de destino por um período equivalente ao período mediano de incubação e posterior adoção de medidas sanitárias se aparecerem sinais da doença ou anticorpos;
- **Animais sentinelas** (em área depopulada podem ser introduzidas suínos suscetíveis para avaliar a eficácia das medidas de erradicação).

## ■ VIGILÂNCIA E MONITORAMENTO (OIE – ANEXO 3.8.1)

**Objetivo** – demonstrar ausência de doença ou infecção em certa população, e determinar o aparecimento ou distribuição de uma doença ou infecção existente (também conhecida como monitoramento), incluída a detecção precoce de doenças exóticas ou emergentes. O tipo de vigilância aplicada depende dos resultados desejados, que sejam necessários para apoiar a tomada de decisões. A vigilância é útil do atendimento à emergência de doença exótica.

**Aplicação** – a vigilância é um componente essencial para detectar doenças emergentes ou re-emergentes, para isso é necessário: realizar monitoramento das tendências de doença endêmica; lutar contra as doenças endêmicas e exóticas; apoiar solicitações para obter status de livre de doença/infecção; proporcionar dados para apoiar o processo de análises de riscos para fins de saúde animal e/ou pública; e por fim justificar a lógica das medidas sanitárias.

## DEFINIÇÕES QUE SE APLICAM AO EXECUTAR AÇÕES DE VIGILÂNCIA

- **Amostra** – grupo de elementos (unidades de amostra) tomados de uma população, na qual se aplica provas ou se medem parâmetros para proporcionar informações de vigilância;
- **Amostra probabilística** – estratégia de amostragem, em que cada unidade ou animal, tem uma probabilidade conhecida não nula de ser incluída na amostra;
- **Bias ou viés** – tendência de uma estimativa desviar-se do valor real;
- **Confiança** – quando se trata de demonstrar o status livre de infecção, a confiança é a probabilidade de que o tipo de vigilância aplicada detecte a presença de infecção, se a população está infectada. A confiança depende, entre outros parâmetros, do nível suposto de infecção na população infectada. O termo se refere à confiança como sendo a capacidade de detectar a presença de doença da vigilância aplicada e é equivalente à sensibilidade do sistema de vigilância;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Casos** – um animal ou uma unidade epidemiológica;
- **Especificidade** – proporção de unidades verdadeiramente negativas corretamente identificadas como negativas;
- **População alvo** – população para a qual as conclusões da amostra serão inferidas;
- **População de estudo** – população da qual se obtém os dados de vigilância. Pode ser a própria população alvo ou um subconjunto desta;
- **Prova** – procedimento utilizado para classificar uma unidade ou animal como positiva ou negativa ou suspeita relativamente a uma infecção ou doença;
- **Sensibilidade** – proporção de unidades ou animais verdadeiramente positivos, que foram corretamente identificadas como positivas pela prova;
- **Sistema de prova** – combinação de provas e regras de interpretação utilizadas com a mesma finalidade de uma prova;
- **Sistema de vigilância** – método de vigilância que pode envolver um ou mais componentes de atividades, e que gera informações sobre o status de saúde, uma doença ou zoonose de populações animais;
- **Sistema para a detecção precoce** – para a detecção e identificação rápida de uma incursão ou emergência de uma doença/infecção em um país, zona ou compartimento. Para tanto, deverá estar sob os serviços de controle e deverá incluir as seguintes características: apresentar abrangência de campo representativa das populações alvo; capacidade de conduzir as investigações sobre doenças e de notificar; acesso a laboratórios capazes de diagnosticar e diferenciar as doenças relevantes; oferecer um programa de capacitação dos veterinários, para profissionais de veterinária e outros envolvidos no manuseio de animais para detectar e comunicar incidentes zoonosos não habituais; obrigações legais dos veterinários privados em relação à administração veterinária; sistema de notificação rápida do evento aos serviços veterinários; uma cadeia de comando a nível nacional;
- **Surto** – ocorrência de um ou mais casos em um grupo de animais ou de unidades;
- **Unidades de amostras** – é a unidade a ser tomada como amostra em um estudo de vigilância aleatório ou não aleatório. Pode-se tratar de um só animal ou de um grupo de animais (por exemplo, uma unidade epidemiológica. Em conjunto, constituem o marco da amostragem;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Vigilância** – componente da investigação epidemiológica em que as informações são sistematicamente colhidas, usualmente baseadas em amostras da população alvo, em um determinado período de tempo, analisadas e os resultados disseminados.

## TIPOS DE VIGILÂNCIA

- **Baseado em diferentes fontes de dados** como laboratórios, associações e faculdades;
- **Baseado em estudos estruturados aleatório** como amostragem sistemática em um abatedouro e também estudos aleatórios;
- **Baseado em estudos estruturados não aleatório** como notificação de doenças, programas de controle/ programas de vigilância epidemiológica (manter a saúde), testes de triagem, inspeção *ante e post mortem*, registros de investigações de laboratório, bancos de espécimes biológicos, unidades sentinelas, observações de campo; registros de produção das propriedades.

## INFORMAÇÕES QUE DEVEM RESPALDAR A VIGILÂNCIA –

- Dados sobre a epidemiologia da doença/infecção – incluindo informações sobre o meio ambiente, distribuição da população de hospedeiros e condições climáticas;
- Dados sobre os movimentos de animais, os padrões de comércio de animais e de produtos de origem animal;
- Regulamentos de saúde animal nacionais, incluindo informação sobre seu cumprimento e sua eficácia;
- Histórico de importações de materiais potencialmente infectados.

**Descrição completa das fontes de informações** – no caso de um estudo estruturado (exemplo numa emergência), se deve incluir uma descrição da estratégia de amostragem que foi utilizada para a seleção das unidades analisadas. Para as fontes de dados estruturados não aleatórios, requer-se uma descrição completa do sistema, que inclua a(s) fonte(s) dos dados, quando os dados foram obtidos e uma consideração de qualquer viés que pode ser inerente ao sistema.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

## ELEMENTOS CRÍTICOS ALÉM DOS SERVIÇOS VETERINÁRIOS

- **Populações** – considerar todas as espécies animais susceptíveis à doença/infecção na área; todos os indivíduos da população ou parte dela;
- **Unidade epidemiológica** – corretamente definida e documentada para assegurar que seja representativa da população, considerando fatores como, por exemplo, os portadores, os reservatórios, os vetores, o estado imune, a resistência genética, assim como a idade, sexo e outras características do hospedeiro;
- **Agrupamento ou conglomerado** a doença/infecção na área considerada podem ser agrupadas desde que esteja distribuída de maneira uniforme ou aleatória na população.

## ■ INVESTIGAÇÃO (RASTREAMENTO)

**Objetivo** – investigação é o estudo de fatores ou causas envolvidas na introdução e transmissão da doença em uma população ou estabelecimento e é aplicada em rastreamento. É o estudo detalhado e multifacetado da cadeia de transmissão de uma doença. O instrumento de medida mais recomendado é o questionário.

No passado, era metodologia coloquial e foi importante no controle, ou na erradicação, de certas doenças como tuberculose e brucelose, já a epidemiologia foi utilizada de forma empírica. Ainda hoje é procedimento utilizado na subsistência de muitos veterinários de campo e na maioria dos casos com aplicação da epidemiologia, também de forma empírica. Médicos Veterinários vêm utilizando conhecimentos e metodologias epidemiológicas disponíveis como o estudo, em cada circunstância, da participação de fatores predisponentes na ocorrência de uma doença como:

**Causas ou fatores que propiciaram a entrada de agentes de doenças em propriedades** – movimentação de suínos, origem de suínos para reposição do plantel; existência ou não de barreiras naturais ou artificiais (cerca, telas); falta ou ineficaz limpeza e desinfecção de objetos, equipamentos e veículos; controle de funcionários e visitantes com banho e troca de roupa; não segregação de suínos por idade ou recém-comprados (quarentena).



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Causas ou fatores que favorecem a instalação ou disseminação da doença quando o agente já ingressou ou já está presente no plantel**

- **Causas ou fatores desencadeantes** (calor; frio intenso, estresse, excesso de amônia; ventilação deficiente; mudança de manejo);
- **Causas que facilitam a disseminação de agentes de doenças** (aglomeração, roedores, excesso de amônia, criação mista de suínos de diferentes espécies, doença intercorrentes, instalações deficientes, falta de medidas de saneamento (não cloração de água, uso de água de rios ou lagos para dessedentação de animais), carência de educação dos tratadores de suínos (quesito saúde).

**A investigação é fundamental**

- Estudo de surtos e epidemias descrevendo a ocorrência e suas causas, incluindo o rastreamento dos primeiros casos estabelecendo sua origem, ou as relações entre os animais doentes e outros rebanhos;
- Estudo sobre a possível introdução de doença exótica em um país;
- Estudo de problemas nos estágios finais de um programa de erradicação, por exemplo, peste suína clássica no Ceará e Piauí, ocorre quando a erradicação pode ser complicada devido ao aumento significativo do reservatórios com criações de subsistência;
- Estudo de doenças complexas (multicausais), ao nível de propriedades, vem adquirindo importância por exigirem medidas de controle não usuais para reduzir a mortalidade a exemplo parasitismos múltiplos em criações de subsistência. A observação sistemática (registro de dados) permite formular hipóteses sobre possíveis causas, conduzir apropriados estudos retrospectivos e/ou delinear estudos prospectivos (no campo) para identificar determinantes específicos, e seus efeitos na ocorrência de doenças ou infecções. Investigação de surtos ou focos, depende quase sempre de entrevistas e de questionários.

Na tabela 3 estão reunidas as analogias entre criminologia e epidemiologia.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

Tabela 3 – Analogias entre criminologia e epidemiologia na causalidade.

CRIMINOLOGIA	EPIDEMIOLOGIA
1 – Culpado presente na área do crime	1 – Agente presente nas lesões da doença
2 – Premeditação	2 – A exposição precede a doença
3 – Instrumentos usados	3 – Fatores ou multicausalidade envolvida
4 – Severidade da condição da vítima	4 – Suscetibilidade e resposta do hospedeiro
5 – Motivação: a ação deve beneficiar o criminoso	5 – Plausibilidade biológica
6 – Nenhum outro suspeito poderia ter perpetrado o crime	6 – Nenhum outro agente poderia ter causado a doença
7 – Prova de culpa deve ser estabelecida acima de qualquer dúvida razoável	7 – Prova de causalidade estabelecida acima de qualquer dúvida científica (não por acaso)

## AMOSTRAGEM

**Amostra** – conjunto de indivíduos (galpão, núcleo ou estabelecimento) cujas características ou propriedades serão estudadas com o objetivo de estendê-las para a população da qual foi extraída.

**Amostragem ou técnica de amostragem** – procedimento para escolher ou selecionar os elementos que irão compor a amostra, podendo ser:

- **Amostra casual simples** – os indivíduos são retirados ao acaso da população, porque qualquer indivíduo da população tem igual probabilidade de ser selecionado;
- **Amostra sistemática** – os indivíduos são selecionados por um sistema/organização da produção, como por exemplo, selecionar brincos de número ímpar;
- **Amostra estratificada** – composta por indivíduos provenientes de todos os estratos da população, como por exemplo, reprodutores, leitões, suínos;
- **Amostra de conveniência** – formada por indivíduos que o pesquisador reúne simplesmente, porque dispõe deles ou é a única maneira de estudar determinado pro-



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

blema, como estudar população de suínos de um determinado estabelecimento, onde está ocorrendo doença de natureza até então desconhecida;

- **Amostra conglomerada** – utilizada quando se pode identificar os agrupamentos da população, que são muito semelhantes entre si, a exemplo em núcleos com galpões com suínos de mesma característica, onde cada galpão pode formar um único conglomerado e suínos são escolhidas deste galpão.

**Estimativa** – é o valor observado na amostra e que se pretende estender para a população.

## Objetivos de estudos epidemiológicos na suinocultura

- Determinar a prevalência, incidência, mortalidade ou outro atributo qualitativo na população, exemplo, percentual de ocorrência de certa doença;
- Determinar o valor de uma variável de natureza quantitativa como por exemplo, a média aritmética do peso dos leitões ou outro atributo quantitativo;
- Detectar a presença da doença na população, de onde se pressupõe que esteja ausente (doença exótica ou re-emergente).

## Parâmetros populacionais

- **Probabilidade de erro** – estudos baseados em amostras apresentam intrinsecamente certo erro de não retratar o verdadeiro valor na população e, usualmente se seleciona 5%, ou seja 95% de probabilidade de confiança/" $\alpha$ " e " $z$ ";
- **Precisão da estimativa (d)** – desvio entre o parâmetro populacional e o valor obtido na amostra que o pesquisador está disposto a aceitar;
- **Variável qualitativa** – valor percentual de ocorrência estimada do fenômeno na população/" $P_{\%}$ ";
- **Variável quantitativa** – média aritmética ( $\mu$ ) e desvio padrão ( $\delta$ ) do fenômeno na população;
- **Nº estimado de doentes na população ("d");**
- **Tamanho da população ("N").**

**Critérios para o cálculo do tamanho da amostra (n)** – conhecer os parâmetros da variável que se deseja estudar na população, de onde serão selecionadas as amostras.

- **Para estudo de prevalência, incidência, mortalidade etc.**

$$n = \frac{Z^2 \cdot P_{\%} \cdot (100 - P_{\%})}{d^2}$$



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- Para estudo de média aritmética

$$n = \frac{z^2 \cdot \delta^2}{d^2}$$

- Para detectar presença de doença emergente ou reemergente

$$n = (1 - \alpha^{\frac{1}{d}}) \cdot (N - \frac{d}{2}) + 1$$

Tendo sido obtido resultados negativos em todos os elementos da amostra, o nº máximo de positivos possivelmente presente é calculado pela fórmula:

$$d = (1 - \alpha^{\frac{1}{n}}) (N - \frac{n}{2}) + 1$$

## ■ INVESTIGAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

**Conceito** – para que uma doença ocorra, nem sempre é suficiente a presença do agente etiológico, há a necessidade de fatores causais. No caso da PSC, para que ela ocorra em suínos e determine a doença, há a necessidade de fatores causais que levaram à introdução do vírus no estabelecimento, tais como compra de animais em leilões, introdução de animais de origem desconhecida, alimentação de animais com resíduos de alimentação humana e outros. Assim, a etiologia é estudada através de procedimentos laboratoriais, e as causas são estudadas, por meio de procedimento epidemiológico, denominado investigação epidemiológica.

**Método** – comparação de diferentes grupos de suínos que se apresentam doentes e não doentes, e com a exposição e não exposição aos fatores em estudo. Exemplo: doenças respiratórias são frequentes. Geralmente, medidas de desinfecção são aplicadas de modo muito variável entre granjas. Se um pesquisador detectar 10% das granjas que apresentam doenças respiratórias e desinfetam sistematicamente as instalações, em contraposição a 80% de granjas com doença respiratória que não as desinfetam, parece fácil, a conclusão de que a desinfecção das instalações, reduz a ocorrência de doenças respiratórias.

**Estabelecimento de hipóteses** – é uma proposição do pesquisador com o objetivo de explicar o fenômeno em estudo. Essa hipótese poderá ser aceita ou rejeitada. Para a formulação de hipóteses, o pesquisador deverá basear-se na literatura, na sua experiência pessoal ou de outras fontes. Uma boa hipótese depende do conhecimento descritivo claro da doença na população, tais como características do agente etiológico,



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

do (s) hospedeiro (s) envolvido (s) e do meio ambiente. Hipóteses mais adequadas nascem da observação cruzada de diversas disciplinas (como clínica, microbiologia, farmacologia, imunologia, epidemiologia) e do raciocínio paralelo. As hipóteses devem ser simples e nada além do necessário para explicar o fenômeno e deve ser suficientemente rica para abranger um grande número de eventos. No exemplo acima, a hipótese era: a prevalência de doença respiratória pode ser reduzida pela prática de desinfecção das instalações?

**Critério estatístico da investigação epidemiológica** – seja a hipóteses de maior ocorrência de ST em suínos criados em granjas, sem adequado controle de roedores. Implica em se estudar suínos de certo número de galpões de granjas, com e sem controle de roedores, e semelhantemente estudar a doença respiratória em suínos. Sejam os seguintes resultados:

De um total de 108 suínos examinados, 4 granjas apresentaram doença respiratória (+) dentre as granjas com controle de roedores; 15 granjas (-) dentre granjas sem controle de roedores; 104 granjas (+) dentre granjas com controle; e 93 granjas (-) dentre granjas sem controle.

**Tabela 4** – Resumo da investigação epidemiológica na suinocultura. (Dados hipotéticos)

Desinfecção instalações	Sem doença respiratória	Com doença respiratória	Total
Sim	93	4	97
Não	15	104	119
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>

O valor de  $\chi^2$  (Qui quadrado) para 1 grau de liberdade e 95% de confiança foi igual a 209. O valor de  $\chi^2$  comparado ao valor crítico de  $\chi^2$  que é igual a 3,96 (Tabela de  $\chi^2$ ) permite concluir que há diferença estatisticamente significativa na frequência de resultados de doença respiratória entre granjas que praticam, e não praticam, desinfecção no interior das instalações.

## ■ ANÁLISE DE RISCO

**Conceito** – ferramenta que auxilia na busca pela proteção da saúde animal e saúde pública por parte de um estabelecimento, compartimento, região ou país, pela identificação dos perigos, avaliação de risco, gestão de risco e comunicação de risco.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Objetivo** – auxiliar na tomada de decisão em temas de importação, exportação e do comércio.

**Histórico** – iniciou a ser utilizada na 2ª metade da década de 90 pelos serviços veterinários oficiais dos países membros da OIE.

**Risco** – Significa a probabilidade de ocorrência, e a magnitude das consequências de um evento adverso para a saúde animal, ou saúde pública no país importador, durante um período de tempo especificado, como resultado de um perigo.

## TIPOS DE ANÁLISE DE RISCO

- **Qualitativo** – enfoque descritivo baseado no conhecimento da cadeia epidemiológica da doença em questão, é o mais utilizado;
- **Quantitativo** – oferece uma estimativa matemática das probabilidades, e a magnitude das consequências que se pode esperar.

## METODOLOGIA

- **Identificação do perigo** – identificar dos agentes etiológicos capazes de produzir efeitos prejudiciais quando da compra ou importação de animais ou mercadoria;
- **Avaliação de risco** – avaliar a possibilidade de introdução, instalação e propagação de uma doença, segundo as medidas sanitárias a serem tomadas, assim como as consequências potenciais, biológicas e econômicas;
- **Gestão do risco** – significa o processo de identificação, seleção e implementação de medidas que podem ser aplicadas para reduzir o risco a um nível aceitável;
- **Comunicação do risco** (troca interativa de informações entre os avaliadores de risco, gestores de risco e outras partes interessadas).

## UMA APLICAÇÃO: ANÁLISE DE RISCO E MEDIDA DE RISCO (COLLET, S.R., 2014).

Imagine uma situação para se considerar o problema do risco e de sua medida. Seja um estudo prospectivo acompanhado por *cohorts* de suínos de uma população, durante um determinado período de tempo relativamente à exposição e não exposição, por exemplo à intensa infestação por roedores que se supõe carrear a *Salmonella* para o interior dos estabelecimentos. Iniciou-se a observação de 400 estabelecimentos rurais expostos aos roedores e 600 não expostos, para em seguida se verificar o



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

- 01. Definição e fundamentos de epidemiologia
- 02. Objetivos da epidemiologia
- 03. Princípios da epidemiologia
- 04. Definições importantes
- 05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
- 06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes
- 09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
- 10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
- 11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
- 12. Vigilância e monitoramento
- 13. Investigação (rastreamento)
- 14. Amostragem
- 15. Investigação epidemiológica
- 16. Análise de risco
- 17. Planejamento de programas de saúde animal
- 18. Geoprocessamento em epidemiologia
- 19. Referências bibliográficas

aparecimento ou não da doença. Ao término do período de observação foram verificados 320 estabelecimentos entre os expostos e 120 entre os não expostos. Os resultados estão na Tabela 5.

**Tabela 5** – Estabelecimentos de terminação segundo a condição e exposição a roedores. Dados hipotéticos.

EXPOSIÇÃO	CONDIÇÃO		TOTAL
	DOENTES	NÃO DOENTES	
EXPOSTOS	320	80	400
NÃO EXPOSTOS	120	480	600
TOTAL	440	560	1.000

- A medida de **taxa de ataque (Te)**, ou seja, a medida do risco individual dos expostos adoecerem ou a probabilidade de um indivíduo, exposto adoecer é:

$$Te = \frac{\text{nº doentes}}{\text{Total de expostos}} = \frac{320}{400} = \frac{80}{100}$$

- A medida da probabilidade de um indivíduo não exposto adoecer é igual à:

$$Tne = \frac{\text{nº doentes}}{\text{Total de não expostos}} = \frac{120}{600} = \frac{20}{100}$$

- **Risco relativo** – significa quantas vezes mais as granjas expostas correm o risco de apresentarem a doença, comparativamente as não expostas a roedores.

$$RR = \frac{Te}{Tne} = \frac{80}{20} = 4$$

Portanto, os indivíduos expostos correm um risco 4 vezes maior que os não expostos de adquirir a doença.

- **Risco atribuível** – significa o risco que se pode atribuir ao fator em estudo. Neste exemplo, 120 granjas dentre os não expostos adoeceram e não se atribui a doença ao fator roedor em estudo. Pode-se aventar outras hipóteses de fatores de risco ou causas agiram nos 120 estabelecimentos com suínos doentes e que também tenham atuado sobre os expostos. Portanto, parte dos 320 contraíram a doença por



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

força do fator em estudo, e por força de outros fatores que estão uniformemente distribuídos por todos os indivíduos. O RISCO ATRIBUÍVEL é a fração de risco que se atribui ao fator sob investigação.

$$RA = Te - Tne = \frac{80}{100} = \frac{20}{100} = \frac{60}{100}$$

- **Fator etiológico de risco** – Significa em quanto se reduz a incidência da doença na população, se o fator for suprimido.

$$FER = \frac{Te - Tne}{Te} \times 100 = \frac{80 - 20}{80} \times 100 = 75\%$$

Portanto, se suprimir a ação do fator roedor no estabelecimento, haverá uma redução de 75% na incidência da salmonelose.

## CONCLUSÃO

- Os estabelecimentos expostos a roedores têm 4 vezes maior oportunidade de terem animais com salmonelose.
- Como o fator é o único em causa, a diferença de 60/80 é o risco atribuível.
- Proporcionalmente, a participação do fator na etiologia da doença é igual a 75%

## ■ PLANEJAMENTO DE PROGRAMAS DE SAÚDE ANIMAL

### INTRODUÇÃO

**Objetivo** – obter maior eficiência nos programas de saúde animal. É uma atividade intrínseca na gerencia de programas.

**Princípio do planejamento** – relativos ao tempo (trabalhar para o futuro), ao campo (considerar todos os componentes de uma atividade) e espaço (local de aplicação do programa priorizando a área de trabalho).

**Justificativa do programa** – definição sucinta do problema objeto de ação, como a descrição da realidade dos aspectos epidemiológicos quando couber, aspectos operacionais e organizacionais relatando as discrepâncias entre a realidade atual e a desejável, e indicação das alternativas mais viáveis para atacar o problema.

**Objetivo do programa** – a saúde animal é o suporte para os suínos destinados à produção de bens (commodities) e serviços, e a profilaxia de doenças tem a finalidade



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

de aumentar os bens. Em todo programa deve ser considerado 2 aspectos: o controle de doenças para aumentar os bens e serviços e o custo e eficiência dos programas (serviço veterinário) para o controle dessas doenças.

**Plano** – é o conjunto de programas que se integram, com a finalidade de alcançar objetivos gerais comuns, por exemplo o Plano Nacional de Sanidade Suídea.

**Programa** – é uma linha de trabalho estabelecido por um plano (conjunto de atividades programadas, articuladas entre diferentes setores e avaliadas para alcançar um objetivo específico ou um pequeno conjunto de objetivos intimamente relacionados entre si). Tem um cronograma que ordena no tempo as atividades a serem desenvolvidas; envolve uma fase de delineamento do processo de planejamento que se restringem às atividades, e que permitem atingir as decisões; como componente de um plano, permite agrupar as decisões por áreas de ações semelhantes sob o mesmo título ou linha de trabalho. A finalidade de um programa é o próprio objetivo do plano.

**Projeto** – é a menor unidade de inversão de recursos e esforços de um programa e é, portanto, o documento mais próximo da ação podendo constituir um simples roteiro de tarefas, e demais dados referentes à efetivação da ação. Os objetivos do projeto são as próprias ações a serem executadas, e sua finalidade é o próprio objetivo do programa a que pertence.

## PASSOS INICIAIS

- **Conhecimento dos problemas** – saber o que se passa nas populações animais (causas de doenças) e em seguida descrever o que está ocorrendo na área em que se está sendo designado, ou seja descrevendo a manifestação dos efeitos (problema) da doença naquela área geográfica;
- **Reconhecer as causas e efeitos** – reunindo dados disponíveis sobre a ocorrência de efeitos relativos às causas determinantes como a morbidade e a mortalidade.
- **Diagnóstico de situação**
  - **Análise da situação** – compreensão do fenômeno;
  - **Conhecimento epidemiológico da doença** – patologia; clínica; epidemiologia e profilaxia para ampararem o diagnóstico clínico, laboratorial e epidemiológico e seleção das medidas de profilaxia;
  - **Causalidade do fenômeno** – características do agente etiológico, do hospedeiro e dos fatores causais;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Características da exploração animal** – criação comercial, criação independente, integração, cooperativa, criação informal;
- **Características da região** – vias de acesso, população susceptível, densidade populacional, localização de abatedouros/frigorífico, fábrica de ração;
- **Política local de saúde** – controle de trânsito de animais e produtos, sistema de vigilância, diagnósticos realizados.

## DELINEAMENTO

**Objetivo** – definir os objetivos de um programa, e a sua conveniente definição, conduz a médio ou longo prazo, o crédito ou descrédito do governo que pode comprometer ou não os futuros programas. Assim o delineamento visa propor ações (o que, como, com o que, onde, quando e quem), que desenvolvidas de forma organizada e sistemática possam conduzi à melhoria das condições dos suínos.

## Objetivos ou metas

- **Objetivo Inicial**, operativo ou imediato. **Exemplo:** vacinação, biosseguridade;
- **Objetivo intermediário**, substantivo ou mediato. **Exemplo:** reduzir a morbidade e/ou mortalidade;
- **Objetivo final** ou propósito. **Exemplo:** melhorar as condições de saúde da população de suínos.

## EXECUÇÃO

### Fase preparatória

**Conhecimento completo e minucioso da área geográfica** – localização das propriedades (GPS), estradas, vizinhos;

- **Educação sanitária** – motivação e mobilização da comunidade: identificação de liderança local, escolas, igrejas, clubes, associações;
- **Seleção e treinamento do pessoal** – RT, proprietários, administradores, funcionários;
- **Reunir os recursos necessários** – materiais (instalações, veículos, laboratórios, equipamentos), humanos (profissionais, técnicos, operadores) e financeiro – todos necessários a serem adquiridos;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- **Avaliação dos potenciais obstáculos** – deficiências operacionais e respectivas causas, classificar os obstáculos por categoria e estabelecer as medidas corretivas possíveis;
- **Identificar** – alternativas estratégicas possíveis;

**Fase de ataque** – desenvolvimento de todas as ações sanitárias, previamente testadas e avaliadas (projeto piloto), para alcançar o objetivo inicial, consoante ao cronograma estabelecido.

**Fase de consolidação** – manter ou melhorar a situação conquistada na fase anterior procurando evitar a reintrodução ou recrudescimento da doença. Substituindo as medidas vigentes por medidas de vigilância epidemiológica para consolidação.

**Fase de manutenção** – é a continuação da fase anterior com a integração das ações sanitárias à estrutura de saúde existente (vigilância epidemiológica).

**Atenção** – Planejamento sem execução, não leva a nada.

## AValiação e Revisão

**Importância** – as decisões são, muitas vezes, interdependentes que exigem revisão periódica tornando o planejamento em um processo contínuo e os resultados que são os muitos estados desejáveis deve evitar ações incorretas e minimizar a frequência de fracassos. Assim, estabelecidos os padrões de qualidade e de quantidade, é preciso avaliar nos resultados, periódico e sistematicamente e corrigir os eventuais desvios.

## Os 4 elementos de um programa

- **Exequível** – diretamente relacionado com a capacidade operacional;
- **Efetividade** – diretamente relacionado ao objetivo inicial. Exemplo: se o objetivo da monitoria é a colheita de amostras a cada 3 meses em estabelecimentos suinícola para certa doença, e está sendo trimestral, então o programa foi efetivo;
- **Eficácia** – diretamente relacionado com o objetivo intermediário/execução. Exemplo: as amostras forem processadas e resultados liberados a cada 3 meses, o programa foi eficaz;
- **Eficiência** – de um lado tem conotação com a eficácia e de outro lado com a relação custo-benefício. Portanto, se não for eficaz, não será eficiente.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

- 01. Definição e fundamentos de epidemiologia
- 02. Objetivos da epidemiologia
- 03. Princípios da epidemiologia
- 04. Definições importantes
- 05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
- 06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes
- 09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
- 10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
- 11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
- 12. Vigilância e monitoramento
- 13. Investigação (rastreamento)
- 14. Amostragem
- 15. Investigação epidemiológica
- 16. Análise de risco
- 17. Planejamento de programas de saúde animal
- 18. Geoprocessamento em epidemiologia
- 19. Referências bibliográficas

## ■ GEOPROCESSAMENTO EM EPIDEMIOLOGIA

### ANÁLISE ESPACIAL EM EPIDEMIOLOGIA

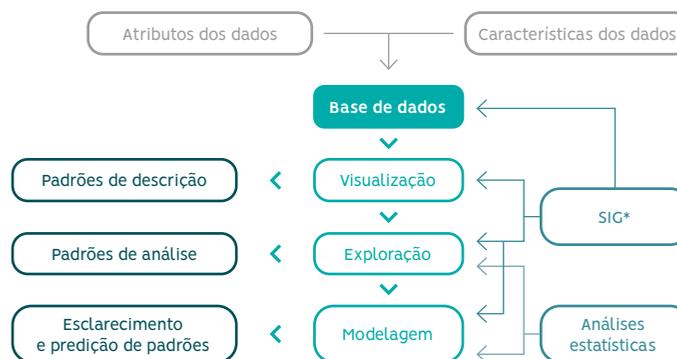
#### Histórico

Sistemas de informações geográficas (SIG), são sistemas computacionais usados para o entendimento de fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico (PINA; SANTOS, 2000). Em estudos epidemiológicos os SIG vem sendo utilizado em análises de dados espaciais, como auxílio para melhorar estudos de distribuição de doenças no espaço, bem como reconhecer padrões de saúde. Assim, tal ferramenta permite complementar programas de prevenção e controle de doenças no âmbito de saúde pública, ambiental e animal (CARVALHO; SOUZA-SANTOS, 2005).

#### Conceito

Análises de dados espaciais proporcionam a observação da dispersão de doenças e das respectivas associações com seus fatores de risco no espaço.

Informações como características de hospedeiros infectados e não infectados e presença e ausência de um fato, por exemplo um determinado vetor, e fatores de risco fazem parte de um banco de dados, que pode ser disponibilizado pelo usuário ou obtido por edição e configuração de dados no próprio programa computacional. Com o uso do SIG e análises estatísticas, é realizada a gestão dos bancos dados, o que inclui visualização, exploração e modelagens. E como resultado são gerados mapas que permitem a simples visualização espacial, ou tendências das doenças quando usadas análises estatísticas (PFEIFFE *et al.*, 2008). Um esquema do funcionamento da análise espacial voltada à epidemiologia encontra-se na figura 7.



\*SIG – Sistemas de informação geográfica

Figura 7 – Esquema conceitual da análise de dados espaciais.

Fonte: Adaptado de Pfeiffer *et al.* (2008).



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

As ações dos compartimentos, incluídos na área em cinza, são realizadas em programas computacionais desenvolvidos exclusivamente para estes tipos de análises espaciais.

Programas computacionais estão cada vez mais desenvolvidos para tornar a análise de dados espaciais rápida e fácil. Dentre os programas atuais, os mais utilizados são: ArcGIS, R e QGIS.

O ArcGIS tem diversas funções estatísticas e de fácil uso, porém com custo para uso. Já o R é gratuito mas utiliza linguagem de programação (o que dificulta para diversos usuários) e o QGIS é gratuito e de fácil uso.

## Definição (QGIS)

QGIS, é um programa gratuito (disponível para download em: <http://www.qgis.org>) e de código livre (em inglês “Open Source”), tal que permite ao usuário consultar, examinar ou modificar o produto. Os usuários podem desenvolver e compartilhar modelos de processamento e aplicativos para exploração e modelagem dos dados, chamados “plugins” (QGIS, 2017). Por esta razão, as versões do programa são atualizadas periodicamente, com adição e melhorias de funções de gestão e análise dos dados e composição de mapas, entretanto não comprometendo seu formato e facilidade de uso.

Neste programa podem ser usados dados de “raster”, “vetoriais” (como arquivos em formato “shapefile”), tabelas (com ou sem coordenadas geográficas) e mapas disponíveis na internet (como políticos e físicos ou imagens satélites). O programa pode ser usado em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android.

## Utilizações

No caso da epidemiologia, as funções podem ser adaptadas.

## Mapas temáticos

### Gradativos e relativos

- **Doença** – número de casos, prevalência e incidência, mortalidade.
- **Fatores de risco** – variações de altitude, clima, índices econômicos, densidade populacional, existência de reservatórios.

### Catagórico relativos

- **Doença** – presença e ausência de casos.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Fatores de risco** – Cobertura vegetal, característica da propriedade/clínica ou residência e características biológicas e comportamentais e idade e gênero de hospedeiros.

Identificação de agregados (**cluster**) de casos de indivíduos infectados e não infectados.

Associação entre hospedeiros infectados e não infectados com fatores de risco, imunizações, ações de controle e disponibilidade de tratamento e acesso a sistemas de saúde.

Delineamento de áreas no entorno (**Buffer**) de hospedeiros, vetores ou características ambientais que contribuem com a análises de fatores de risco para a ocorrência da doença.

Criação de dados de cobertura vegetal para serem avaliadas como um fator de risco para a doença, principalmente para o caso de doenças transmitidas por vetores.

Avaliação de padrões de dispersão espaço-temporal.

## Como usar

Os bancos de dados podem ser obtidos em colheitas de campo ou disponíveis na internet, como sites relacionados à saúde humana e animal, demográficos, hidroviários, político-administrativos, entre outros, sendo eles governamentais (como do IBGE, FUNAI e SINAN) e não governamentais (como o GisMaps e MapBiomias).

O QGIS disponibiliza um número de funcionalidades em constante evolução. Pode-se visualizar, gerenciar, editar e analisar dados e criar mapas para impressão. Aplicando os dados no programa é possível executar estas funções de um modo simples valendo-se dos aplicativos que o programa oferece. Algumas análises estatísticas mais robustas necessitam da interface com outros programas computacionais.

Existem diversos tutoriais disponíveis **online** para executar as funções neste programa. Para funções básicas recomendamos o Manual básico do QGIS – Versão 2.8 e atualizações.

Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/313939637\\_Manual\\_basico\\_do\\_QGIS\\_versao\\_28\\_e\\_atualizacoes](https://www.researchgate.net/publication/313939637_Manual_basico_do_QGIS_versao_28_e_atualizacoes)>

## Aplicação

Como exemplo de uso do geoprocessamento em medicina veterinária no Software QGIS temos a seguinte análise e sua respectiva metodologia



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Objetivo proposto** – distribuição dos tipos de criação de suínos de granjas registradas nos municípios do Estado de São Paulo e estimativas de risco de salmonelose.

## Dados utilizados

Arquivo nomeado “Muni SP” em formato **shapefile** dos municípios do estado de São Paulo com o código do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dos municípios. É possível obtê-lo no site do IBGE.

Arquivo nomeado como “suínos” em formato de tabela contendo os seguintes dados por município:

- Código do IBGE;
- Número das granjas suícolas cadastradas e seus respectivos tipos de criação no período de outubro de 2017 (dados fictícios);
- Estimativa de risco de ocorrência de salmonelose baseadas na susceptibilidade devido à ausência de medidas de biossegurança (em porcentagem).

## Metodologia

Ferramenta **“Baixar Camada”** – baixar os dois arquivos no programa QGIS com o uso da ferramenta em formato de shapefile e em formato de tabela.

### União dos dados –

- Entrar nas **Propriedades da camada** “Muni SP” e acessar a opção **União**.
- Optar por unir a camada “Suínos” utilizando as colunas idênticas das duas camadas que contém o código IBGE dos municípios.
- A camada “Muni SP” deve então possuir também as mesmas colunas do arquivo “Suínos” associadas aos respectivos municípios. É possível observar o resultado selecionando tal camada e acessando sua **Tabela de atributos**.
- Com o botão direito em cima da camada, acesse a opção **“Renomear”** e nomeie-a como “Estimativa de salmonelose”.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

**Na mesma camada** – serão construídos dois mapas temáticos que irão se sobrepor: I) Com a estimativa de salmonelose; e II) Com os tipos de criação por município. Para isso é necessário duplicar a camada nova “Muni SP”.

- Com o botão direito em cima da camada “Muni SP” acessar a opção “**Duplicar camada**”.
- Com o botão direito em cima da nova camada formada acessar a opção “**Renomear**” e a nomeie como “Tipos de cria”.

## Mapas temáticos –

- Estimativa de Salmonelose –
  - Entrar nas **Propriedades da camada** “Estimativa de salmonelose” e acessar a opção **Simbologia**.
  - Optar pela opção **Baseado em regras**.
  - **Adicionar uma regra** na opção “+”.
  - Rotule-a como “>0”.
  - Ir na opção **Filtro** e selecionar em **Campos e Valores** a coluna “Estimativa de salmonelose”. No campo **Expressão** adicionar após o nome da coluna a expressão “>0” e finalizar em **ok**.
  - Na opção de **Preenchimento do símbolo** optar pelo estilo **pontilhado**. Edite esta opção alterando a cor, o tamanho e o espaçamento dos pontos, o preenchimento deste estilo deve ser transparente. Finalizar em **ok**.
- Tipos de criação –  
Entrar nas **Propriedades da camada** “Tipos de cria” e acessar a opção **Simbologia**
  - Optar pela opção **Baseado em regras**;
  - **Adicionar uma regra** na opção “+”;
  - Rotule-a como “**Recria**”;



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

- Ir na opção **Filtro** e selecionar em **Campos e Valores** a coluna “Recria”. No campo **Expressão** adicionar após o nome da coluna a expressão “>0” e finalizar em **ok**;
- Na opção de **Preenchimento do símbolo** altere a cor do preenchimento mantendo a borda preta. Finalizar em **ok**;
- Repita a operação para todos os tipos de cria a partir do item “c” deixando cada tipo de cria com seu respectivo rótulo e uma cor evidentemente diferente.

Para finalizar o mapa, ir para opção **Compositor de impressão** –

- Acessar a opção “**Adicionar novo mapa**” e delimitar na área de impressão o tamanho do mapa;
- Acessar a opção “**Inserir legenda**” e editá-la, caso necessário. Como exemplo é possível alterar a fonte, o espaçamento entre os textos, a borda e o fundo da legenda;
- Acessar a opção “**Inserir escala**” e editá-la, caso necessário. Como exemplo é possível alterar o tipo de escala, a unidade da medida, a quantidade de divisões, o espessamento e a cor da linha e a borda e o fundo da legenda;
- Para incluir a imagem de orientação do mapa (rosa dos ventos) – Acessar a opção “**Inserir imagens**”, delimitar a localização e o tamanho da imagem. Edite-a na opção “**Busca de diretórios**” onde há imagens disponíveis no QGIS. Entretanto, há uma opção de “**Busca em seus arquivos pessoais**”.

Caso queira saber o número de municípios com estimativa de salmonelose maior que zero e para cada tipo de cria, selecione as respectivas camadas com o botão direito e opte por “**Mostrar contagem de feições**”. Os números aparecerão na camada e em seus subitens.

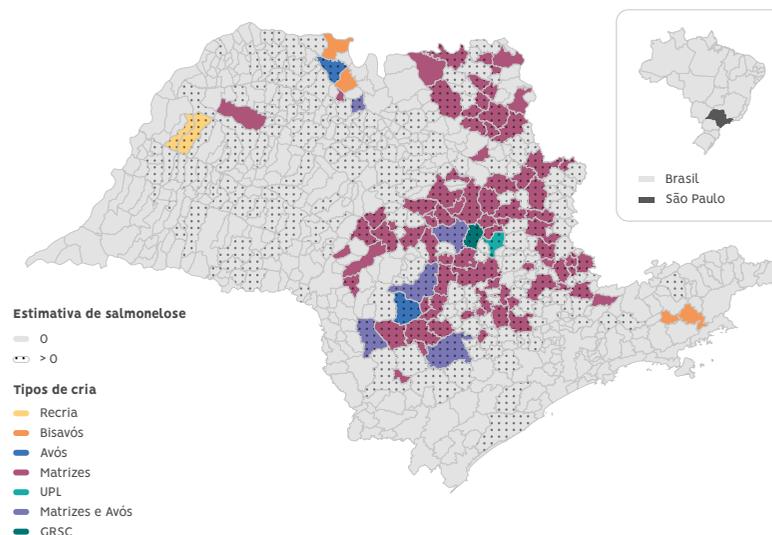


# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

- 01. Definição e fundamentos de epidemiologia
- 02. Objetivos da epidemiologia
- 03. Princípios da epidemiologia
- 04. Definições importantes
- 05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
- 06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
- 07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
- 08. Problemas emergentes
- 09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
- 10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
- 11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
- 12. Vigilância e monitoramento
- 13. Investigação (rastreamento)
- 14. Amostragem
- 15. Investigação epidemiológica
- 16. Análise de risco
- 17. Planejamento de programas de saúde animal
- 18. Geoprocessamento em epidemiologia
- 19. Referências bibliográficas

## Análise dos resultados

Um dos fatores considerados na estimativa de salmonelose é o fato de haver granjas sem registro no município e, portanto, não foram mapeadas. É possível observar no mapa (Figura 8) que somente em municípios com criação do tipo recria não há estimativas de ocorrência de salmonelose, representando 100% (de 4) e 8,2% (7/85) deles, respectivamente. Por outro lado, há diversos municípios com estimativa maior que zero, porém sem nenhum tipo de criação, isso pode estar relacionado ao fato deles terem atividades comerciais e não de produção, tais que não foram mapeadas.



**Figura 8** – Tipos de criação de suínos de granjas registradas nos municípios do Estado de São Paulo e estimativas de risco de salmonelose (dados fictícios).

**Análise** – Dentre todos os municípios de São Paulo 45,8% (294/645) tem estimativa de salmonelose maior que zero, e são distribuídos por todo o estado. Destes, 94 (31,2%) têm atividades de reprodução de suínos.

Os municípios com atividade de reprodução registradas no estado, concentram-se principalmente na região central, onde se encontra também uma UPL (Unidade Produtora de Leitões) e uma GRSC (Granja de Reprodutores de Suínos Certificada), porém a maioria (85) é voltada para produção de matrizes.



# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro-parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

As duas granjas registradas com atividades de recria do estado concentram-se apenas na região oeste. No litoral há apenas produção de bisavós.

A realização de cada etapa apresentada neste exemplo com detalhada metodologia pode ser acessada no Manual básico do QGIS – Versão 2.8 e atualizações (conforme recomendado acima).

## ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOSCOE, F. P. **Geographic Health Data, Fundamental Techniques for Analysis**. 1st ed. Croydon: CPI Group (UK) Ltd, 2013.
2. CARVALHO, M. S.; SOUZA-SANTOS, R. Analysis of spatial data in public health: methods. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15905899>.
3. CORTES, J.D. Epidemiologia. Conceitos e princípios fundamentais. Ed. Varela, 1993.
4. MARTIN, S.W.; MEEK, A.H.; WILLEBERG, P. **Veterinary Epidemiology. Principles and Methods**. Iowa State Univ. Press/Ames, 343p, 1987.
5. NASH, A.A.; Dalziel, r.g.; fitzgerald, j.r. Mims'Pathogenesis of Infectious Disease. 6<sup>th</sup> ed. EditoraElsevier.
6. OIE 2006. **Análisis de Riesgo: guía práctica**, World Animal Health Organization, Paris. 60p.
7. OIE. World Organization for Animal Health. **Technical Disease Card: Foot-and-Mouth Disease**. Available online: <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/technical-disease-cards/> (accessed on 20 maio 2019).
8. PINA, M. DE F. DE; SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartográfica aplicados à saúde**. Departamento de informações em saúde, 2000.
9. QGIS, 2017. Disponível em: <http://www.qgis.org>.
10. SATTENSPIEL, L.; LLOYD, A. The geographic spread of infectious diseases: models and applications. (R. L. Sweet & R. S. Gibbs, Eds.). **Clinical Infectious Diseases**, v. 50, n. 7, p. 1076–1076, 2010. Disponível em: <http://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1086/651111>. Acesso em: 18/8/2014.

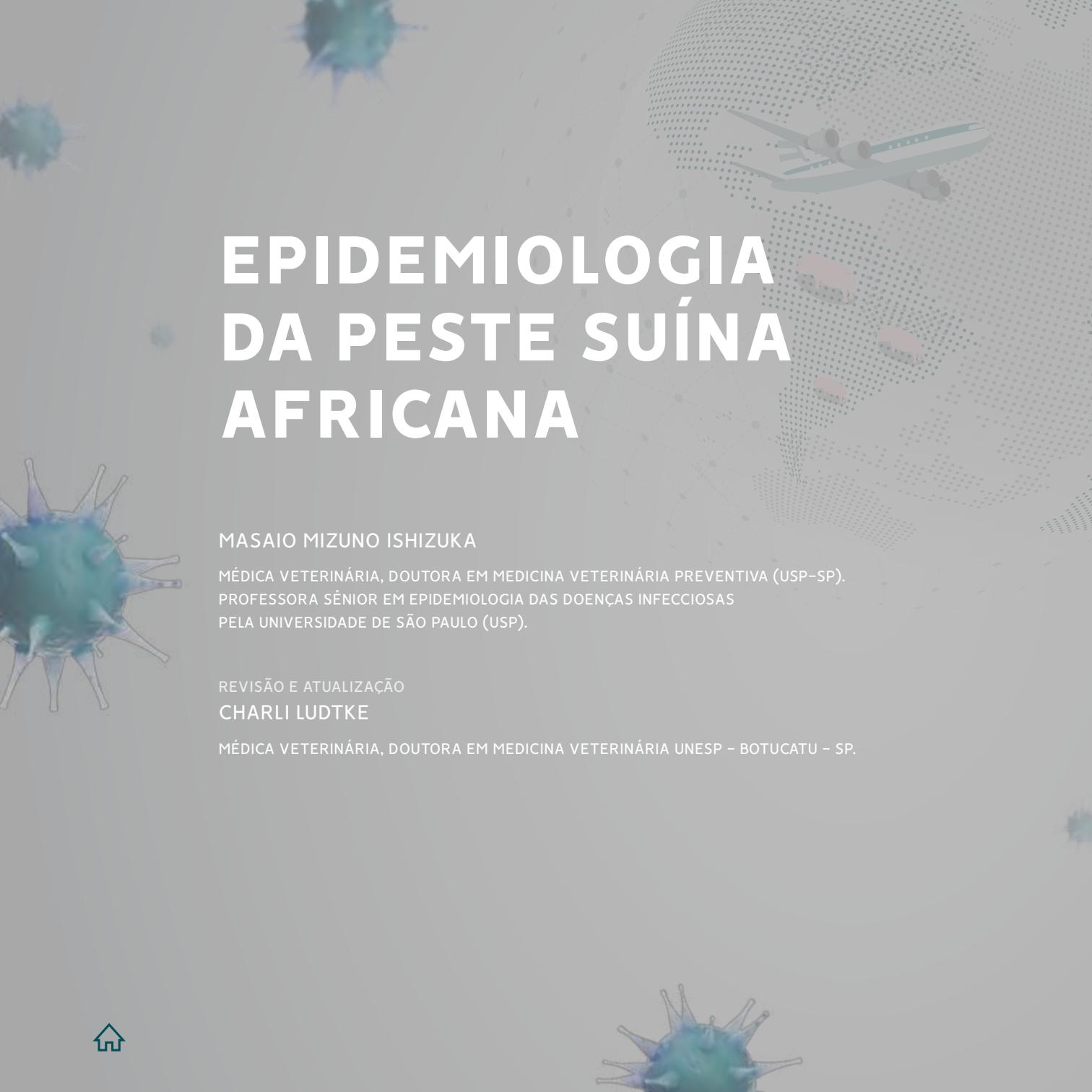


# 01. Epidemiologia aplicada à suinocultura

01. Definição e fundamentos de epidemiologia
02. Objetivos da epidemiologia
03. Princípios da epidemiologia
04. Definições importantes
05. Natureza de estudo epidemiológico e as etapas de um estudo epidemiológico
06. A epidemiologia como uma ciência de investigação de surtos ou de epidemias e a interface com outras disciplinas de diagnóstico
07. O escape de doenças de seus ecossistemas naturais
08. Problemas emergentes
09. Formas de ocorrência de doenças em populações animais
10. Propagação de doenças em populações animais
  - Elos da cadeia epidemiológica
  - Relação hospedeiro–parasita
  - Características do hospedeiro de importância epidemiológica
11. Profilaxia
  - Organização de sistema de estatística em saúde animal
  - Medidas de profilaxia
  - Conceitos gerais
  - Medidas profiláticas aplicadas às FI
  - Medidas de profilaxia relativa aos suscetíveis
  - Medidas de profilaxia aplicáveis aos comunicantes ou contato
12. Vigilância e monitoramento
13. Investigação (rastreamento)
14. Amostragem
15. Investigação epidemiológica
16. Análise de risco
17. Planejamento de programas de saúde animal
18. Geoprocessamento em epidemiologia
19. Referências bibliográficas

11. THRUSFIELD, M. **Veterinary Epidemiology**. Blackwell Publ, 610p, 2017.
12. VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 3ª ed. Ed. Campus, 196p, 1980.
13. ZIMMERMAN, J.J.; KARRIKER, L.A.; RAMIREZ, A.; SCHWARTZ, K.J.; STEVENSON, G.W.; ZHANG, J. **siseases of swine**. Ed. Blackwell, 2019.





# EPIDEMIOLOGIA DA PESTE SUÍNA AFRICANA

MASAO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP),  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO  
CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP – BOTUCATU – SP.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

02

# EPIDEMIOLOGIA DA PESTE SUÍNA AFRICANA (PSA)

## ■ INTRODUÇÃO

PSA é uma doença viral fatal dos suínos, que acomete tanto suínos domésticos como suídeos asselvajados, sem predileção por idade, sexo, raça ou tipo de exploração econômica. Dependendo da estirpe viral, e do status imunológico do animal, a infecção pode ocasionar ampla variedade de sinais clínicos, desde casos superagudos a crônicos, incluindo portadores sadios (PERITH *et al.*, 2013). Infecções causadas por estirpes virulentas, causam doença superaguda e aguda letal, caracterizadas por morte súbita, hipertermia, hemorragia na pele e órgãos internos. A morte ocorre, usualmente, depois de 3–10 dias da infecção, e pode atingir taxas de 90% (EFSA, 2014).

## ■ HISTÓRICO, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E OCORRÊNCIA NO BRASIL

### HISTÓRICO (PENRITH, ET AL, 2019)

Acredita-se que a PSA tenha se originado no Leste e Sul da África, a partir do ciclo silvestre pelo contato entre javalis (*Phacochoerus africanus*) e um carrapato argasídeo, do complexo *Ornithodoros moubata* que habita em suas tocas.

O envolvimento de javalis, e outros suídeos asselvajados na persistência do vírus da PSA, significa que o mesmo não pode ser erradicado na África, mas apenas sendo prevenido ou controlado em determinadas populações de suínos domésticos. Historicamente, surtos de PSA em suínos domésticos na África estiveram invariavelmente relacionados, apenas, com a presença de javalis, mas investigações posteriores revelaram a existência de outros ciclos envolvendo suínos e carrapatos. Esse ciclo já foi identificado quando a doença se expandiu para o Oeste da África, local onde não ocorre o ciclo silvestre.

O aumento da frequência de surtos, acompanhando do crescimento exponencial da população do suíno africano nas últimas 3 décadas, tem incentivado estudos da epidemiologia da doença na África, com ênfase na crescente importância da produção e comercialização de suínos. Estudos epidemiológicos realizados entre 1989 e 2017 indicaram a participação mínima de suídeos asselvajados, comparativamente ao ciclo



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

doméstico, em decorrência de fatores socioeconômicos que determinam a habilidade dos produtores a implantarem medidas de controle, com o objetivo de conseguir o melhor manejo da PSA.

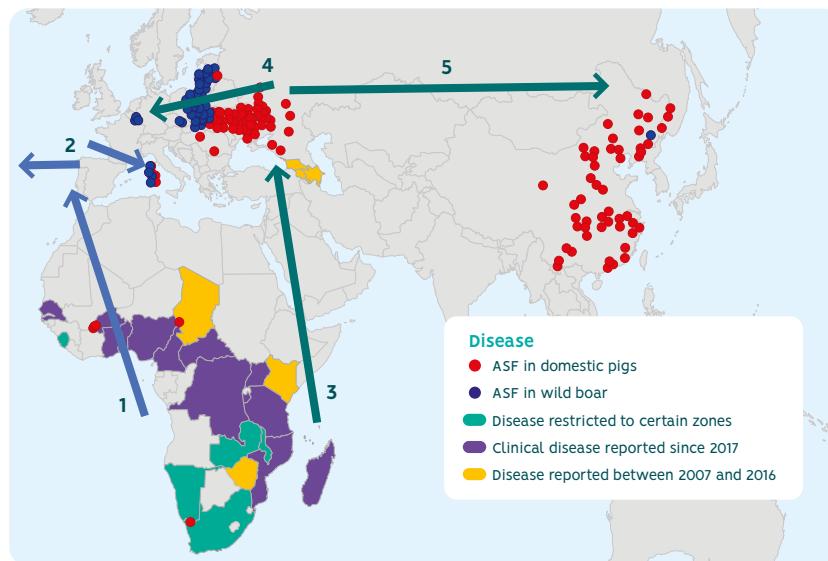


Figura 1 – Cronologia da disseminação transcontinental da PSA e surtos em suínos domésticos e identificação de javalis em 2018.

Disseminação transcontinental indicada por flechas e números:

**FLECHA 1:** ilustra a disseminação do **vírus genótipo I** do Oeste da África para Portugal, em 1957 e 1960; admite-se que envolveu resíduos de aeronave contendo carne contaminada com vírus da PSA que foram utilizados em alimentação de suínos.

**FLECHA 2:** a partir da Península Ibérica, o vírus disseminou-se para outros países da Europa, América do Sul e Caribe e esses surtos foram erradicados por volta de meados de 1900, exceto da Sardenha, onde permanece endêmica até o presente momento.

**FLECHA 3:** em 2007, **vírus genótipo II** disseminou-se do leste da África para Geórgia, na região do Transcaucaso, pela introdução de resíduos de alimento de navio com destino ao porto de Poti no Mar Negro, contendo carne contaminada.

**FLECHA 4:** da Geórgia, o vírus se disseminou para países circunvizinhos incluindo Federação Russa, Leste Europeu e nações da Comunidade Europeia. Em 2018, disseminou-se para Polônia e Bélgica.

**FLECHA 5:** em 2018, o **vírus genótipo II** disseminou-se da Rússia para China, e neste país, propagou-se muito rapidamente para inúmeras províncias. Em 2019, ocorreu o surto na Mongólia e no Vietnã. Os surtos de 2018 notificados à OIE estão indicados em vermelho, e a detecção em javalis em cor roxa. Países da África que notificaram de 2007 a 2016 estão indicados em amarelo, e aqueles que notificaram a partir de 2017 estão indicados em roxo. Países que apresentaram PSA em zonas restritas estão indicados em cor turquesa.

**Fonte:** OIE WAHIS [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Disease\\_distributionmap](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Disease_distributionmap).

**Fonte:** DIXON et al (2019).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

**Ocorrência** – endêmica em países da África subsariana.

- **África** – Inicialmente descrito no Quênia como doença aguda, febril e hemorrágica em suínos domésticos, com letalidade de aproximadamente 100% (MONTGOMERY, 1921). O ciclo epidemiológico javali-carrapato foi relatado em 7 países do sul e leste da África, e em seguida, disseminou-se para suínos da África Subsaariana, e chegando ao Oeste da África na década de 1950, onde permanece endêmica, causando impacto socioeconômico na produção e comercialização (PENRITH, 2013).
- **Europa (1957–1970)** – o vírus do **genótipo I** endêmico no Oeste da África, disseminou-se para Portugal em 1957 e 1960; admite-se que envolveu resíduos de aeronave contendo carne contaminada com a PSA, enviados para alimentação de suínos. Assim, permanece endêmica apenas na Itália (Sardenha). Surto tem ocorrido em alguns países além da África (ver mapas da OIE abaixo). Foi erradicada com sucesso na Península Ibérica. No entanto, na década de 70 ocorreu no Caribe (Haiti e República Dominicana) e no Brasil, tendo sido erradicada com sucesso. No Brasil, ocorreu em 1978 e a investigação revelou que o vírus fora introduzido através de resíduos de alimentação de aeronave proveniente da região ibérica (DIXON *et al.*, 2019).
- **Brasil** – resumo da ocorrência de 1978 (VIANA, 2004).  
**Data de ocorrência do surto** – 1978;  
**Foco primário** – Município de Paracambi/RJ;  
**Origem do surto** – restos de alimento de aeronave utilizados na alimentação de suínos;  
**Características epidemiológicas do vírus da PSA** – moderada patogenicidade e baixa virulência (15% de mortalidade);  
**Nº de focos** – 223 focos de 1978 a 1979;  
**Focos secundários** – Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul;  
**Nº de amostras de soros examinadas** – 2.840;  
**Focos não identificados** – 1981;  
**Nº de animais sacrificados** – 67.000 animais;  
**Último caso** – 05/12/1981;  
**Declaração de país livre** – 05/12/1984;  
**Nº de amostras processadas** – 54.000;  
**Exame laboratorial** – Hemadsorção em cultura de leucócitos (HAD), Imunofluorescência direta (IFD) em cortes de tecidos (FATS), IFD em cultivo celular e Imunofluorescência indireta (IFI);  
**Resultado** – 4 positivos pela FATS.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

- **Europa (2007)** – foi relatada pela 1ª vez na Geórgia, muito provavelmente introduzida por suínos infectados (vírus genótipo II) oriundos do Leste da África por via marítima, cujos resíduos podem ter sido ingeridos por javalis e suínos selvagens em decorrência da precária destinação dos resíduos alimentares e de animais mortos, assim como no atraso em dar um diagnóstico, tenham favorecido a disseminação e posterior persistência do vírus em suídeos asselvajados, responsáveis pelos surtos subsequentes. PSA atravessou a região do Cáucaso, chegando a Rússia no mesmo ano e, desta região, disseminou-se para um amplo território do norte e leste. Favoreceram a disseminação os seguintes fatores: intensa movimentação de pessoas em decorrência de conflitos, precárias práticas de produção, de biossegurança e indenização dos produtores, além da ausência de rastreabilidade dos suínos. Contribuiu também o fato dos produtores venderem rapidamente os suínos infectados, para evitar serem surpreendidos transportando animais com restrição de movimentação. Assim, a PSA se disseminou de forma dramática, alcançando o oeste da Rússia, bem como Ucrânia e Belarus, em janeiro/2014, quando foi descrito o 1º caso em javalis da Comunidade Europeia, na Lituânia, que faz fronteira com Belarus. Seguem-se surtos em 2014 (Estônia, Letônia, Lituânia e Polônia), 2018 (República Checa, Hungria, Romênia e Bulgária) e, externamente à Comunidade Europeia, ocorreu na Europa e Rússia Asiática (região de Kaliningrad), Ucrânia e Maldivas. Na Bélgica foram relatados na região limítrofe com França e Luxemburgo em 2018, casos em javalis, porém, as investigações não determinaram a origem do foco primário, embora tenham verificado veículos e produtos cárneos contaminados.

A Romênia enfrentou, em 2018, diferentes modalidades epidemiológicas, com a maioria dos focos ocorridos em criações de suínos de subsistência e poucos em javalis; perfil epidemiológico diferente do observado nos estados membros da Comunidade Europeia, que se caracterizou pela maior ocorrência em javalis e menor ocorrência em suínos domésticos infectados a partir dos javalis. As investigações não foram concludentes, mas com fortes suspeitas do fator humano, incluindo falhas em procedimentos eficazes de biossegurança visando a prevenção da entrada do vírus nos estabelecimentos de criação (DIXON *et al*, 2019).

- **China e outros países da Ásia (Mongólia e Vietnam)**

**China (2018)** – 1º foco identificado na região de Liaoning, (cidade de Shenyang) em 03/08/2018. Há indícios de que não foi surto primário, pois, 2 meses antes, havia sido descrito doença com sinais clínicos similares na mesma cidade, incluindo relatos de comércio clandestino de leitões com sinais compatíveis com PSA, relatan-



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

do a mortalidade de 28%, e posterior venda de leitões da mesma propriedade para outras da circunvizinhança (WEI *et al*, 2018). Assim, sucessivamente, seguiram-se incontáveis surtos até totalizar, em 08/04/2019, 32 surtos (OIE, 2019).

**Mongólia (2019)** – o primeiro caso reportado foi em janeiro de 2019. Até o presente momento, já existem 7 casos confirmados (DIXON *et al*, 2019).

**Vietnam (2019)** – deu início em fevereiro de 2019, até o presente momento, foram confirmados 33 focos (DIXON *et al*, 2019).

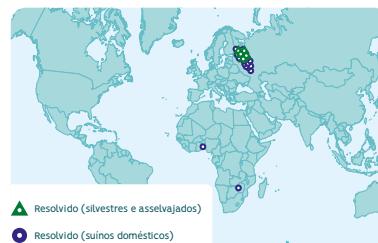
Com o intuito de visualizar a distribuição espacial e temporal da PSA no mundo, bem como observar sua tendência, abaixo estão reunidos mapas de distribuição espacial da PSA, de 2012 a 2019, podendo-se observar a incidência (casos novos) crescente e disseminação da África e Europa para a Ásia.

### Mapas de ocorrência espacial da PSA de janeiro de 2012 a junho de 2019

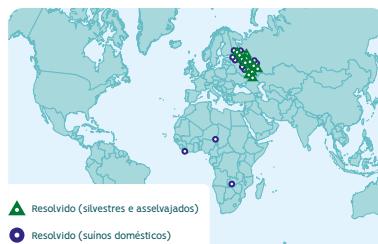
2012 – 328 focos



2013 – 309 focos



2014 – 4.953 focos



2015 – 5.892 focos



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

2016 – 5.196 focos



▲ Resolvido (silvestres e asselvajados) ● Resolvido (ambos os grupos)  
● Resolvido (suínos domésticos) ● Contínua (suínos domésticos)

2017 – 5.896 focos



★ Contínua (focos associados à domésticos) ▲ Contínua (silvestres e asselvajados)  
▲ Resolvido (silvestres e asselvajados) ● Contínua (suínos domésticos)  
● Resolvido (suínos domésticos)

2018 – 10.246 focos



★ Contínua (focos associados à domésticos) ▲ Contínua (silvestres e asselvajados)  
▲ Resolvido (silvestres e asselvajados) ● Contínua (suínos domésticos)  
● Resolvido (suínos domésticos)

Até 03/2019 – 10.926 focos



★ Resolvido (focos associados à silvestres e asselvajados) ● Resolvido (suínos domésticos)  
★ Resolvido (focos associados à domésticos) ▲ Contínua (silvestres e asselvajados)  
★ Contínua (focos associados à domésticos) ● Contínua (suínos domésticos)  
▲ Resolvido (silvestres e asselvajados)

Tabela 1 – Número de focos notificados à OIE, segundo o ano de ocorrência (2010 a junho de 2019)

ANO	Nº FOCOS
2010	324
2011	340
2012	328
2013	309
2014	4.953
2015	5.892
2016	5.196
2017	5.896
2018	10.246
06/2019	10.926
<b>TOTAL</b>	<b>44.410</b>



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

De acordo com os dados da tabela 1, se verifica um aumento significativo no número de focos de 2013 para 2014, já entre 2014 a 2017, se observa que houve estabilização dos focos. Entretanto, há um aumento significativo a partir de 2018.

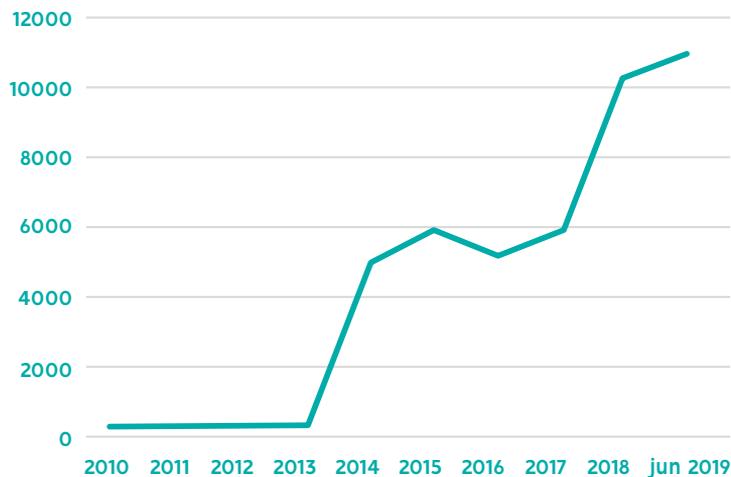


Gráfico 1 – Número de focos notificados pela OIE, segundo o ano de ocorrência (2010 até julho de 2019).

O gráfico 1 complementa a Tabela 1, e demonstra uma tendência para o aumento do número de focos ao longo do tempo, pois esta inferência somente é possível, se observada em período de mínimo de 10 anos.

Tabela 2 – Número de focos notificados à OIE, segundo o continente e ano de ocorrência.

CONTINENTE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	6/2019	Total
Europa	310	317	303	304	4.948	4.711	5.170	5.866	10.089	6.355	30.783
Ásia	0	0	0	1	0	0	2	7	119	4.555	4.684
África	24	23	25	2	5	15	24	52	38	16	229
<b>TOTAL</b>	<b>324</b>	<b>340</b>	<b>328</b>	<b>309</b>	<b>4953</b>	<b>5.892</b>	<b>2.078</b>	<b>5.896</b>	<b>10.246</b>	<b>10.926</b>	<b>44.410</b>



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA
06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas

Tabela 3 – Número de focos ativos notificados à OIE segundo o país e ano de ocorrência (2010 a 2019).

	País	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	6/2019	Total
<b>E</b>	Estônia	-	-	-	-	1052	1052	1052	1052	1052	1052	6312
	Polônia	-	-	-	-	1217	1215	1215	1729	3161	924	5814
	Letônia	-	-	-	-	1179	821	1179	955	695	160	4989
<b>U</b>	Lituânia	-	-	-	-	821	821	821	821	821	821	4926
	România	-	-	-	-	-	-	-	40	1830	1738	3608
<b>R</b>	Hungria	-	-	-	-	-	-	-	-	865	878	1743
	Bélgica	-	-	-	-	-	-	-	-	659	659	1318
<b>O</b>	Ucrânia	-	-	1	-	32	157	228	347	245	93	1102
	Rússia	309	302	302	302	647	645	645	692	713	12	657
<b>P</b>	Rep. Checa	-	-	-	-	-	-	-	230	30	-	260
	Bulgária	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	36
<b>A</b>	Armênia	1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	16
	Belarus	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
	<b>Total parcial</b>	<b>310</b>	<b>317</b>	<b>303</b>	<b>304</b>	<b>4.948</b>	<b>4.711</b>	<b>5.170</b>	<b>5.866</b>	<b>10.089</b>	<b>6.355</b>	<b>30.783</b>
<b>Á</b>	Vietnam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4420	4420
	China Pop.	-	-	-	-	-	-	-	-	81	97	178
<b>S</b>	Maldivias	-	-	-	-	-	-	2	7	38	10	57
	Mongólia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
<b>I</b>	Camboja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	Laos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
<b>A</b>	Hong Kong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	Benin	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	<b>Total parcial</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>119</b>	<b>4.555</b>	<b>4.684</b>
<b>Á</b>	África Sul	-	-	17	-	-	-	17	17	1	10	62
	Costa Marfim	-	-	-	-	2	2	-	26	26	-	56
<b>F</b>	Chade	9	9	9	-	1	1	-	-	4	4	37
	Tanzânia	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	27
<b>R</b>	Zâmbia	-	-	-	1	1	-	-	6	6	-	14
	Nigéria	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	9
<b>I</b>	Zimbábue	-	-	-	-	-	8	-	-	-	1	9
	Quênia	4	4	4	-	-	1	2	2	-	-	5
<b>C</b>	Cabo Verde	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	4
	África Central	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3
<b>A</b>	Burundi	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
	Mali	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
	<b>Total parcial</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>229</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>324</b>	<b>340</b>	<b>328</b>	<b>309</b>	<b>4953</b>	<b>5.892</b>	<b>2.078</b>	<b>5.896</b>	<b>10.246</b>	<b>10.926</b>	<b>44.410</b>



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

### ■ IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Prejuízos são decorrentes da mortalidade, custos do contingenciamento em casos de surtos e bloqueio nas exportações de produtos cárneos de origem suína. No entanto, para a saúde pública, a peste suína africana não afeta o homem e, portanto, não é de importância.

### ■ AGENTE ETIOLÓGICO

#### TÓPICOS

- Porque é importante conhecer o vírus da PSA;
- Classificação do vírus;
- Características do agente etiológico de importância epidemiológica;
- Infectividade;
- Patogenicidade – como medir a patogenicidade e fatores predisponentes (virulência, resistência, persistência, resistência e sensibilidade aos agentes físicos e químicos, imunogenicidade e imunidade).

#### A IMPORTÂNCIA DE CONHECER O VÍRUS DA PSA

O conhecimento do vírus auxilia no entendimento da patogenia da PSA, do diagnóstico clínico e do diagnóstico laboratorial;

O conhecimento das características epidemiológicas do vírus da PSA auxiliam na compreensão da quantificação dos casos clínicos (morbidade), dos casos de morte na população (mortalidade), dos casos de morte entre os doentes (letalidade), tempo de permanência do vírus fora do organismo dos suínos, e na população de suínos da região, destruição do vírus presente no meio ambiente, seleção de desinfetantes, resposta imune.

#### CLASSIFICAÇÃO

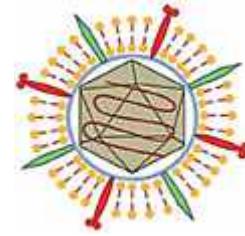
Arbovírus DNA pertencente à família *Asfarviridae* e gênero *Asfivirus*. O vírus da PSA é o único deste gênero, e 33 genótipos já foram identificados pela prova de restrição enzimática e análise de sequência de DNA.

Na Europa, foram descritos genótipos I e II. O genótipo I causa, via de regra, infecções, devido à baixa patogenicidade e virulência, e o genótipo II causa doença devido a altas patogenicidade e virulência (AFONSO et al., 2004).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA
06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas



### CARACTERÍSTICAS DO VÍRUS DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

- **Infectividade** – definida como a “capacidade que o vírus apresenta em infectar animais suscetíveis, e é medida pela dose capaz de infectar 50% dos animais inoculados/DI50)”. Além disso, existem diferentes genótipos que variam de baixa a alta infectividade.
- **Patogenicidade** – definida como a capacidade que o vírus apresenta em provocar o aparecimento de sinais clínicos.

A patogenicidade é medida pelo quociente entre o número de doentes e o número de infectados (percentual) e, por questões de praticidade, é expressa pela prevalência. Existem genótipos de patogenicidade com gradiente variando de alta a baixa. Os genótipos de alta patogenicidade (genótipo II), causam o aparecimento de elevada porcentagem de doentes; os de baixa patogenicidade (genótipo I) causam o aparecimento de baixa porcentagem de doentes em uma quantidade de animais infectados, que são os portadores sadios.
- **Virulência** – definida como “capacidade do agente infeccioso de produzir casos graves e fatais. A medida máxima da gravidade de um caso clínico é a mortalidade”; bastante variável, razão pela qual deve-se incluir, na sua descrição, a cidade e país de isolamento e os 2 últimos dígitos do ano de isolamento.
- **Imunogenicidade** – pouco se conhece sobre as proteínas estruturais, e disto decorre a dificuldade de se produzir vacinas. Pois, a imunogenicidade é uma característica do agente viral, relacionada com o hospedeiro, na habilidade de induzir imunidade específica, que também é denominada antigenicidade.
- **Resistência no ambiente** – a sobrevivência de um agente de doença, depende de sua resistência no ambiente, desde que contido em secreções e excreções, e quando contido em produtos de origem animal, este conhecimento orienta na tomada de decisão quanto à escolha das medidas de profilaxia. Obviamente, quanto maior for o tempo de sobrevivência em excreções (fezes, urina e linfa de vesículas),



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA
06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas

maiores serão as possibilidades deste patógeno alcançar distâncias consideráveis para se disseminar, e se estiver contido em produtos de origem animal, muito maiores serão as possibilidades de alcançar longas distâncias, atravessando fronteiras como montanhas, florestas, rios, mares e oceanos (disseminação transfronteiriça) (THRUSFIELD & CHRISTLEY, 2018; BELTRAN-ALCRUDO *et al.*, 2019).

**Resistência no ambiente** – Altamente resistente a baixas temperaturas, sobrevivendo a pelo menos 30 dias viável nas baías, e 140 dias em produtos de carne suína. Em temperaturas acima de 70°C, sobrevive por média de 1 minuto. É inativado em pH < 3,9 ou > 11,5, e em desinfetantes, tais como, NaOH (0,008%), Formol (0,003%), Fenol (3,0%).

- **Sobrevivência em produtos cárneos (suíno) podendo ser cru ou industrializados** (BELLINI *et al.*, 2016).

PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO E MEIOS	RESISTÊNCIA
<i>Defumação</i>	30 dias
<i>Frio (carne refrigerada entre 4,0–8,0°C)</i>	até 155 dias (Panasiuk <i>et al.</i> , 2019)
<i>Salga</i>	até 182 dias (FAO)
<i>Presunto</i>	serrano (180 dias), Parma (300–399 dias)
<i>Órgãos refrigerados</i>	103–118 dias, 204 dias (baço)
<i>Carne congelada</i>	até 1000 dias
<i>Carne resfriada (carne refrigerada entre 4,0–8,0°C)</i>	até 155 dias (Panasiuk <i>et al.</i> , 2019)
<i>Cozimento e escaldo</i>	inativado quando cozido a 70°C/30 minutos (FAO)
<i>Sangue aderido às embalagens de carne</i>	mais de 90 dias (FAO)
<i>Raspado cutâneo e pele</i>	300 dias em pele (Panasiuk <i>et al.</i> , 2019/FAO)
<i>Sangue e ossos em decomposição</i>	15 semanas (FAO/Diseases of Swine)
<i>Secreção, excreção e matéria orgânica dessecada</i>	totalmente dependente de temperatura, trabalhos mostram até 29 dias (Panasiuk <i>et al.</i> , 2019)
<i>Fezes</i>	até 11 dias, dependendo da temperatura ambiente (Panasiuk <i>et al.</i> , 2019/FAO), algumas semanas (Zimmerman <i>et al.</i> 2019)
<i>Urina</i>	até 15 dias, dependendo da temperatura ambiente (Panasiuk <i>et al.</i> , 2019)
<i>Roupas, tecidos, fômites</i>	requer cuidados especiais, pois a inativação é bastante variada.
<i>Putrefação</i>	sem tempo determinado



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas



**Importância dos conhecimentos sobre resistência** – em decorrência da alta tenacidade do vírus da PSA, se entende facilmente o papel epidemiológico crucial da carne, e dos produtos cárneos como vias de transmissão da doença, bem como da sua perpetuação na natureza.

**Sensibilidade frente a agente químicos/desinfetantes (OIE, 2019)** –

- Éter e clorofórmio;
- Hidróxido de sódio a 8/1.000, exposição 30 minutos;
- Hipocloritos acima de 2,3% de cloro, exposição 30 minutos;
- Formalina a 3/1.000 em 30 minutos;
- Ortofenilfenol a 3% em 30 minutos e compostos iodados;
- Cloro acima de 2,3% (Zimmerman *et al.* 2019);
- Iodoform, efetivo, porém sem detalhamento da diluição e tempo de exposição (Zimmerman *et al.* 2019).

**Persistência** – é a capacidade que o vírus apresenta, depois de entrar em uma população de suscetíveis, e permanecendo por longo tempo ou indefinidamente. Geralmente a persistência é alta dependendo das precárias condições de biossegurança, e a existência de javalis, que se reproduzem em velocidade maior do que a caça. O papel de animais persistentemente infectados na condição epidemiológica de portadores convalescentes (da forma aguda, ou portadores sadios da forma subagudos), tem sido considerados. Infecções de animais silvestres, a partir de suínos domésticos infectados pela movimentação de animais infectados ou fômites contaminados, também tem sido considerada (SÁNCHEZ-CORDÓN *et al.* 2018).

### ■ HOSPEDEIROS

Somente suídeos (domésticos e asselvajados) são suscetíveis. Não se observa diferença de susceptibilidade relativa ao sexo, idade e tipo de criação (SÁNCHEZ-CORDÓN *et al.* 2018; OIE, 2019).

### COMENTÁRIOS INICIAIS

#### ▪ Tópicos

- **Requisitos para o entendimento e prática da epidemiologia:** conhecimentos de Patologia;
- Diagnóstico clínico;
- Diagnóstico laboratorial (anatomopatológico, isolamento e sorologia).

#### ▪ Pontos chaves

- Destaque no caminho que o vírus LTI percorre no organismo do animal, desde a entrada até a saída, incluindo as lesões que vão causando, que se refletem nos sinais clínicos.
- Entendimento do diagnóstico clínico como instrumento de notificação ao SVE
- Entendimento do diagnóstico anatomopatológico que auxilia na fundamentação da suspeita.
- Entendimento do diagnóstico laboratorial etiológico e sorológico



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

### ▪ Definição de Epidemiologia

É a ciência que estuda os mecanismos de transmissão de doenças em populações, e os métodos de profilaxia. Estuda os padrões de doenças em populações. A epidemiologia é, em suma, um método de diagnóstico. Por questões didáticas, serão abordados conhecimentos de diagnóstico clínico e laboratorial, requisitos para a epidemiologia e profilaxia no contexto da prevenção e controle. A epidemiologia estuda tanto doenças transmissíveis como as não transmissíveis.

### ▪ A importância do conhecimento da epidemiologia da PSA

Aponta o caminho que o vírus percorre na população de suínos para sobreviver na natureza, pois para controlar ou erradicar a PSA é preciso saber como interromper o ciclo.

Enquanto as atividades de saúde animal estiverem apoiadas em conhecimentos de clínica e laboratório, não será possível prevenir ou controlar a PSA, e nem alcançar a produtividade desejada, pois os prejuízos decorrentes das perdas de suínos pela doença continuarão corroendo a lucratividade.

A epidemiologia não dispensa os diagnósticos clínico e laboratorial, porque o primeiro informa aos profissionais e os produtores sobre o aparecimento de doenças, que acomete vários suínos em determinado momento ou ao longo do tempo, podendo ter intervalos mais ou menos regulares. Já o segundo procedimento, confirma se é PSA ou não. Além do mais, a epidemiologia requer outras áreas do conhecimento, tais como economia para avaliar custos de produção, dos prejuízos, etc.; de ecologia para entendimento das possíveis influências das condições climáticas, presença de outras criações de suínos (criatórios informais ou de subsistência) que podem atuar como reservatórios do agente da doença; da bioestatística para avaliar a eficácia das medidas de prevenção ou controle introduzidas (autocontrole no estabelecimento de produção);

A epidemiologia é um instrumento indispensável para o delineamento de programas de prevenção ou de controle da PSA, bem como auxilia na Análise de Risco que inicia com a Avaliação de Risco (identificação do perigo e dos pontos críticos), podendo ser qualitativa e quantitativa, e segue com a comunicação e gestão de risco.

### ▪ Aspectos preliminares

Na prática de produção animal, o diagnóstico clínico e laboratorial, que inclui o anatomopatológico (microscópico e macroscópico) e o diagnóstico epidemiológico, fica muito a desejar. Iniciemos por uma comparação bastante simples e metafórica.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

- **O diagnóstico clínico** – que estuda um animal doente (sinais clínicos), pode ser comparado ao estudo de uma árvore doente;
- **O diagnóstico laboratorial** – que estuda partes do organismo animal (lesões macro e microscópicas, soro sanguíneo, fragmentos de órgão, etc.) pode ser comparado à madeira, ou seja, as partes de uma árvore doente;
- **O diagnóstico epidemiológico** – que estuda a população ou a comunidade (animais doentes e não doentes, animais mortos, e os diversos componentes do meio ambiente) pode ser comparado a uma floresta. Estuda a distribuição espacial e temporal.
- **Exemplo metafórico** – utilizado para o entendimento do diagnóstico clínico e do diagnóstico laboratorial, para o bom entendimento da epidemiologia, conforme ilustrado na Figura 2.

### A clínica estuda o animal doente



"árvore doente"



### A patologia estuda partes do animal doente ou morto



"madeira da árvore doente"



### A epidemiologia estuda sadios + doentes + mortos + ambiente



"floresta = árvores doentes + árvores não doentes + ambiente"



Figura 2 – Quando ilustrando metaforicamente a relação entre os 3 métodos de diagnóstico.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

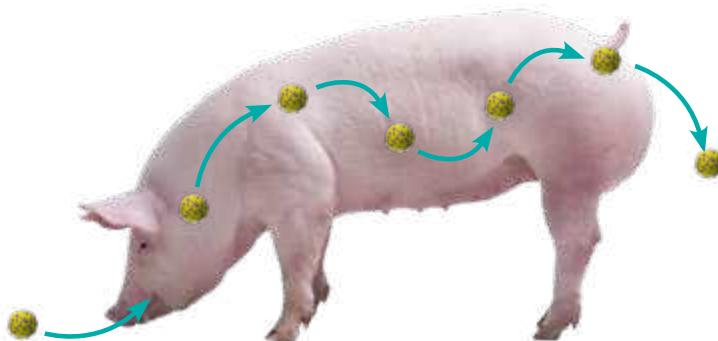
### 10. Referências bibliográficas

### PATOGENIA E A PSA

É o estudo do caminho que o vírus percorre dentro do organismo do animal infectado, desde a porta de entrada, passando pelos órgãos, causando lesões e até a eliminação para o meio ambiente.

O vírus da PSA penetra no organismo do suscetível através da mucosa oro nasal e pele, atinge a circulação sanguínea e atingem os linfonodos próximos à entrada do vírus da PSA no organismo animal, replicando-se nos monócitos e macrófagos. Quando a entrada é a mucosa oral, a replicação ocorre nas tonsilas, linfonodos mandibulares, se dissemina pelo sangue ou pela linfa para os pontos de replicação secundária, como linfonodos distantes, medula óssea, baço, pulmões, fígado e rins. A viremia ocorre entre 4 a 8 dias, após a infecção, devido à ausência de anticorpos neutralizantes, e persiste por semanas ou meses (SÁNCHEZ-CORDÓN *et al*, 2018; SANCHEZ-VISCAINO, 2019).

A hemorragia é decorrente principalmente do aumento da permeabilidade do endotélio vascular, principal alvo do vírus da PSA. A saída do vírus pelo corpo do animal é pelo sangue, fezes, urina, secreção oronasal, conforme ilustrado na figura a seguir.



### ■ DIAGNÓSTICO

#### DIAGNÓSTICO CLÍNICO

**Período de incubação** – a infecção natural varia de 4 a 19 dias e, na doença aguda, varia de 3 a 4 dias. Para fins do Código de Animais Terrestres da OIE, considerar 15 dias para *Sus scrofa* (OIE, 2019).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

**Modalidades de manifestação clínica** – superaguda, aguda, subaguda e crônica/subclínica.

- **Forma superaguda (vírus da PSA de elevada virulência)** – causada pela estirpe de altas patogenicidade e virulência, e os sinais clínicos são raros, associados à elevada suscetibilidade dos animais. Morte súbita, depois de 4 dias da infecção. Mortalidade aproximadamente em 100% na ausência de lesões macroscópicas. Observada em animais mais novos.



Fonte: SANCHEZ-VIZCAINO, J.M.; LADDOMADA, A.; ARIAS, M.L. In Diseases of swine, 11th ed (2019).

- **Forma aguda (vírus da PSA de altas patogenicidade e virulência)** – febre alta (40,5 a 42°C), leucopenia e trombocitopenia (48 a 72h), manchas hemorrágicas de pele (animais claros) das extremidades das orelhas, pés, abdomen e parte ventral do tórax, anorexia, apatia, cianose e incoordenação motora (24 a 48h antes da morte), aumento dos batimentos cardíacos e frequência respiratória, vômito, diarreia (ocasionalmente sanguinolenta), descarga ocular, morte súbita em aproximadamente 4 dias após infecção, ou em 6 a 13 dias, ou mais de 20 dias, abortamento. Mortalidade em 100% na ausência de lesões macroscópicas. Observada em animais mais novos.



Fonte: MEBUS, C.A. (USDA Plum Island An. Dis. Lab.). In DOENCAS Show Image Info Page.html; Charles L. Davis & Samuel W. Thompson DVM Foundation.



Fonte: NIETFELD, J.C. Viral diseases (non-enteric) of swine/Kansas University.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas



Fonte: MEBUS, C.A. (USDA Plum Island An. Dis. Lab.). In DOENCAS Show Image Info Page.html; Charles L. Davis & Samuel W. Thompson DVM Foundation.



Fonte: BREESE, R.G. (USDA Plum Island An. Dis. Lab.). In DOENCAS Show Image Info Page.html; Charles L. Davis & Samuel W. Thompson DVM Foundation.



Fonte: MEBUS, C.A. (USDA Plum Island An. Dis. Lab.). In DOENCAS Show Image Info Page.html; Charles L. Davis & Samuel W. Thompson DVM Foundation.



- **Forma subaguda (vírus da PSA de moderada virulência)** – sinais clínicos menos intensos, febre baixa, diminuição de apetite e depressão, abortamento, hemorragia e edema são os sinais mais proeminentes. Duração da doença: 5–30 dias. Morte em 15–45 dias. Mortalidade baixa variando de 30–70% (OIE, 2019).



Fonte: BARCELOS, D. & SOBESTIANSKY, Y. Atlas de doenças de suínos (2003).



- **Forma crônica e subclínica (causada por vírus da PSA de baixa ou moderada virulência)**

**Forma crônica** – suínos infectados manifestam emagrecimento, oscilação de temperatura com picos irregulares, sinais respiratórios, necrose em áreas da pele, úlce-



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

ras cutâneas crônicas, artrite. Evolução de 2 a 15 meses e baixa mortalidade. Animal recuperado, se torna portador convalescente (OIE, 2019; GALLARDO *et al.*, 2008)

**Forma subclínica ou inaparente** – também tem sido sugerido que os sobreviventes podem permanecer eliminando o vírus da PSA na ausência de sinais clínicos, e assim passam a ser portadores convalescentes, contribuindo para a persistência da doença na natureza, raramente manifestam sinais clínicos e lesões à semelhança da forma crônica (PENRITH & VOSLOO, 2009; COSTARD *et al.*, 2013).



Fonte: GREENE (USDA Plum Island An. Dis. Lab.). In DOENÇAS Show Image Info Page.html; Charles L. Davis & Samuel W. Thompson DVM Foundation.

### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

#### • Anatomopatológico (OIE, 2019)

**Forma aguda (aparecimento de lesões depende da estirpe envolvida)** – Pronunciada hemorragia dos linfonodos gástrico e renal; hemorragia Petequiária no córtex renal, medula e rins; esplenomegalia congestiva; equimose cutânea dos membros e abdome; edema e cianose nas partes sem pelos; excesso de fluido nas pleuras, pericárdio e peritônio; petéquias nas membranas mucosas do laringe e bexiga urinária, bem como nas superfícies viscerais dos órgãos; edema das estruturas do mesentério do colon e adjacências da vesícula biliar bem como bexiga urinária.

**Forma crônica** – necrose focal caseosa, eventual mineralização dos pulmões e hipertrofia de linfonodos.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas



Linfonodos mesentéricos



Parede da alça intestinal hemorrágica



Rim (petéquias multifocais)



Rim (visão interna)



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

- Diagnóstico clínico
- Diagnóstico laboratorial
- Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas



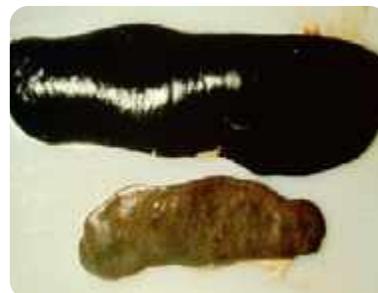
**Bexiga**  
(petéquia na mucosa interna)



**Estômago**  
(mucosa interna hemorrágica)



**Baço**  
(esplenomegalia)



**Fígado e vesícula biliar**  
(congestão)



**Pulmão hemorrágico**



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA

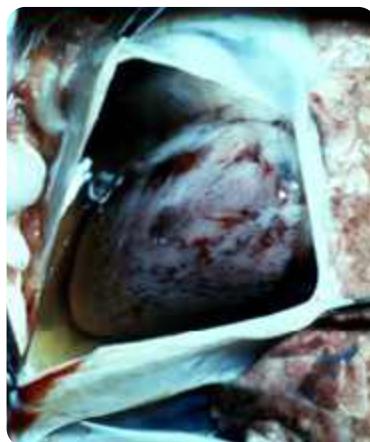
### 06. Diagnóstico

- Diagnóstico clínico
- Diagnóstico laboratorial
- Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas



Amídalas hemorrágicas e com petéquias



Coração  
(hemorragias de diferentes intensidades)



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas



### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL (OIE, 2019)

#### • Amostras a serem enviadas ao laboratório

**Para identificação do vírus** – amostras de sangue colhidas na fase febril, em frasco contendo EDTA a 0,5%. Fragmentos de baço, linfonodos, tonsilas, pulmões, rins, e medula óssea mantidas em refrigeração a 4°C.

**Para testes sorológicos** – soro colhido de animais convalescentes, ou seja, 8 a 21 dias depois da infecção.

#### • Procedimentos

##### Identificação do agente

• **Isolamento do vírus da PSA** – o isolamento do vírus é baseado na inoculação do material amostral em cultivo de célula primárias susceptíveis originadas de suínos, monócitos e macrófagos. Se o vírus, estiver presente na amostra, replicará nas células susceptíveis, produzindo efeito citopático (CPE), lise celular e hemadsorção (48–72 horas).

No entanto, recomenda-se para os resultados negativos no isolamento viral, realizar também o PCR para descartar qualquer possibilidade de presença do vírus da PSA.

• **Imunofluorescência direta** – detecção do vírus da PSA pela técnica de pesquisa direta, utilizando anticorpos fluorescentes. Assim, antígenos da PSA na amostra, podem ser detectados em tecidos suínos, por meio da microscopia eletrônica de campo escuro, e antígenos intracelulares são detectados com a utilização de anticorpos conjugados com fluoresceína. Assim o resultado positivo + sinais clínicos sugestivos + lesões compatíveis = diagnóstico presuntivo para PSA.

• **PCR (Polymerase chain reaction)** – a reação em cadeia da enzima polimerase (PCR) é usada para detectar o genoma do vírus da PSA em amostras de sangue ou órgãos dos suínos. Assim, pequenos fragmentos de DNA são amplificados pela técnica PCR e detectáveis. Todos os testes de PCR permitem a detecção do DNA viral, antes mesmo do aparecimento dos sinais clínicos da doença, sendo uma prova laboratorial rápida, e fornecendo alta sensibilidade e especificidade, quando comparada aos demais métodos de detecção de antígeno viral.

A detecção de genoma viral é particularmente útil quando as amostras são inadequadas para realização de outros procedimentos, como cadáveres em estado de putrefação.

## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

- ▶ **Teste ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay ou ensaio imunoenzimático)** – a detecção do antígeno viral da PSA por meio do teste ELISA, é utilizado em larga escala, e as amostras processadas em um curto espaço de tempo. O teste ELISA é recomendada, apenas como teste de rebanho, e deve ser realizado em conjuntos com outros testes laboratoriais para ampliar a sensibilidade, e em muitas vezes pode ser prejudicado devido as más condições de armazenamento das amostras de campo.

**Observação** – se tratando de doença exótica ou reemergente, o isolamento viral é de extrema importância, devido à necessidade de se ter um diagnóstico positivo inequívoco.

- ▶ **Detecção de anticorpos da PSA por meio do teste ELISA** – o ELISA é uma técnica muito útil, amplamente utilizada para estudos sorológicos em larga escala de muitas doenças em animais, devido o métodos apresentar alta sensibilidade e especificidade, ser rápido, baixo custo e fácil interpretação dos resultados.

O ELISA usa a marcação para identificar anticorpos de PSA em amostras de soro. Nesta técnica, os anticorpos são marcados com certas enzimas. Quando um antígeno e anticorpo, se ligam a enzima evidencia uma reação que produz a mudança de cor, identificando assim a presença da PSA. Uma variedade de métodos comerciais (indiretos) dos testes ELISA estão disponíveis para detecção de anticorpos da PSA.

### Testes sorológicos

- ▶ **Imunofluorescência indireta** – avalia presença de anticorpos, e pode ser utilizados como teste de confirmação de PSA em suínos de áreas livres de PSA e que foram positivos para ELISA. Além de serem usados para o soro de animais de áreas endêmicas, cujos resultados pelo ELISA foram inconclusivos;
- ▶ **Teste de imunoblotting** – teste alternativo a imunofluorescência indireta ou ELISA, objetivando a confirmação inequívoca de resultados aplicados em amostras de soro individuais. Todas as amostras positivas e duvidosas pelo teste ELISA, devem ser confirmadas por provas sorológicas alternativas e que possam ser confirmadas pelo imunoblotting.

A técnica é rápida e sensível, visando detectar e caracterizar as proteínas virais que induzem anticorpos específicos da PSA em suínos infectados. Assim, funciona explorando a especificidade inerente ao reconhecimento de antígeno-anticorpos.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

O imunoblotting envolve a produção de fitas com os antígenos do vírus. E requer a realização prévia de eletroforese, e a transferência destas proteínas (soro) para a membrana de nitrocelulose (fitas). A membrana é sobreposta com um anticorpo primário para um alvo específico e em seguida, com um anticorpo secundário ligado para visualizar a reação positiva.

**Observação:** em se tratando de doença exótica ou reemergente, a sorologia é importante, senão imprescindível nas ações de rastreamento para fins de identificação de focos secundários e eventuais posteriores (terciários, quaternários). A sorologia é instrumento imprescindível, quando possível. Assim, é importante utilizar as provas de alta sensibilidade a despeito de detectar muitos falsos positivos, porém é preciso ter em mente o compromisso de se eliminar falsos positivos, do que deixar escapar falsos negativos que são frequentes, quando se aplica provas de alta especificidade.

**Observação:** informações sobre metodologias de diagnóstico laboratorial, consultar os seguintes materiais:

- Capítulo 2.8.1 – Peste Suína Africana da última edição da OIE “Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals under the heading”, conforme o “Diagnostic Techniques”;
- O manual da FAO “AFRICAN SWINE FEVER: DETECTION AND DIAGNOSIS: A manual for veterinarian”, capítulo “Laboratory diagnosis of PSA” (pg 49 –54).

### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (OIE, 2019)

- Peste Suína Clássica (impossível diferenciar da PSA pelos sinais clínicos, e exame *post mortem*);
- Erisipelose (*Erysipelothrix rhusiopathiae*);
- Salmonelose (*Salmonella choleraesuis*);
- PRRS (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome);
- Doença de Aujeszky; e
- Pasteurellose.

### ■ REQUISITOS PARA O ENTENDIMENTO DA EPIDEMIOLOGIA

#### MECANISMOS DE PROPAGAÇÃO DO VÍRUS DA PSA EM UMA POPULAÇÃO DE SUÍDEOS (DOMÉSTICOS E ASSELVAJADOS) E SUA PROFILAXIA

Conceitualmente, a cadeia ou ciclo de transmissão é constituído pelos cinco elos:



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

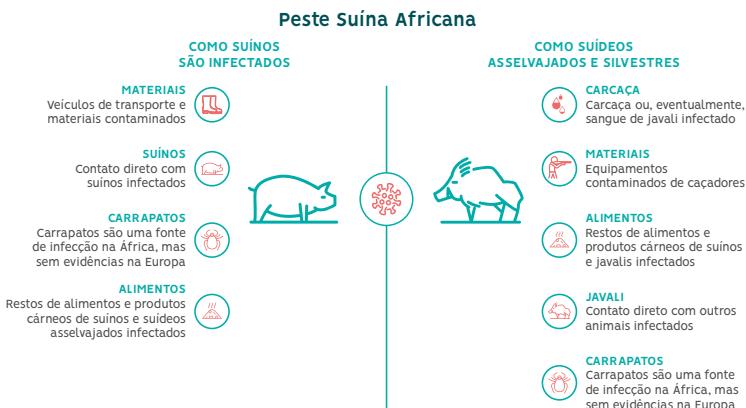
Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

### 10. Referências bibliográficas

- **Fonte de infecção** – animal vertebrado que alberga o agente etiológico, e que o elimina, por alguma via no meio ambiente. As modalidades são: doente, portador e reservatório. O doente é aquele animal que manifesta sinais clínicos da doença de caráter típico (sinais típicos) ou atípico (subagudo ou hiperagudo) ou em fase prodrômica (sinais presentes na fase inicial da doença caracterizado por febre e alteração de comportamento como triste, amontoado, perda de apetite e de sede). Como a cadeia se refere à espécie animal em estudo, no caso, suínos domésticos, estes podem ser doentes e os suídeos asselvajados e javalis são reservatórios.
- **Via de eliminação** – é o acesso do agente etiológico para o meio ambiente. Na PSA é representada pelo sangue, fezes, urina, secreção oronasal.
- **Vias de transmissão** – contato próximo entre fontes de infecção e suscetíveis; contágio indireto através objetos, veículos, pessoas (mãos, vestimentas, calçados e uniformes contaminados com o vírus da PSA); resíduos de alimentos de hotelaria, restaurantes e residências contendo restos de produtos cárneos crus ou processados como presuntos, vetores biológicos (*Ornithodoros moubata* e *Ornithodorius spp*), vetores mecânicos (mosca doméstica e mosca do estabulo) e carreadores (roedores). Em restos de alimentos de aeronaves e navios, o vírus da PSA pode resistir por aproximadamente 30 dias (HIGGS, 2018). O homem, as suas diferentes atividades, tem importância primordial (OLESENA *et al.*, 2018; CHENAIS *et al.*, 2019).
- **Porta de entrada** – mucosa oral.
- **Suscetível** – suínos domésticos, selvagens e javalis. Suscetibilidade específica não existe, pois, a ocorrência independe da idade, sexo, raça e tipo de exploração econômica dos animais.



**Figura 3** – Ciclo epidemiológico envolvendo apenas o vírus da PSA sendo eliminado pelos suínos domésticos e asselvajados.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

### 10. Referências bibliográficas

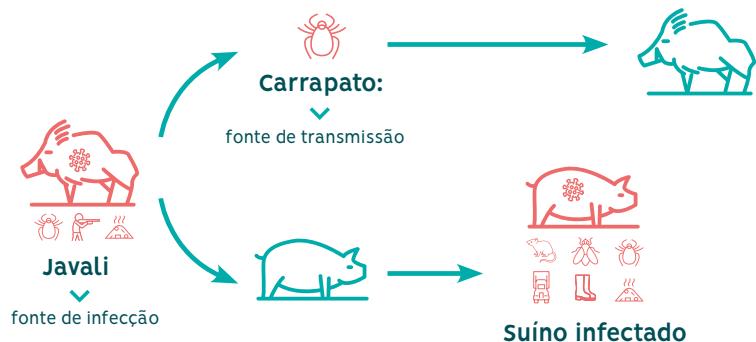


Figura 4 – Ciclo antropogênico envolvendo carrapato, suínos domésticos e suídeos asselvajados. (África e Península Ibérica).

De acordo com PLOWRIGHT *et al.* (1994) e WILKINSON (1984) são descritos 4 ciclos epidemiológicos independentes, que são:

**Ciclo silvestre** – deve-se à circulação do vírus na população do hospedeiro primordial, o javali, transmitido pelo carrapato *Ornithodoros spp* na ausência de doença no vertebrado. Este ciclo é o mais antigo, e o que deu origem aos ciclos carrapato-suínos doméstico e entre suínos domésticos;

**Ciclo suíno doméstico-carrapato (*Ornithodoros spp*)** – o carrapato atuando como vetor biológico, embora o vírus sobrevivendo no meio ambiente possa ser transmitido por outros mecanismos. A transmissão é indireta devido contaminação do solo com secreções e excreções dos suínos;

**Ciclo doméstico** – trata-se do ciclo mais frequentemente observado, independe de reservatórios silvestres. A transmissão ocorre ou por contato próximo entre suínos infectados e suscetíveis, ou através da ingestão de alimentos contaminados;

**Suídeos asselvajados e solo contaminado** – caracterizado pelo contágio próximo entre suídeos asselvajados e contágio indireto, através de solo contaminado por carcaças de suídeos mortos em consequência à PSA. Depende das condições ambientais que sejam favoráveis à permanência do vírus no solo como florestas, tempo, estação do ano (frio e úmido) e decomposição das carcaças.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

### 10. Referências bibliográficas



**Figura 5** – Ilustração do ciclo epidemiológico que envolve a resistência do vírus no ambiente (carrapatos, javalis), em contato entre os suídeos e com o sangue, carcaças e possíveis alimentos infectados com o vírus.

- 1) Ciclo silvático (silvestres e asselvajados) natural da África;
- 2) Ciclo antropogênico envolvendo carrapato, suínos domésticos e suídeos asselvajados (África e Península Ibérica);
- 3) Ciclo antropogênico puro (ciclo doméstico) (Oeste da África, Leste Europeu e Sardenha);
- 4) Ciclo javali e ambiente. (Nordeste Europeu, desde 2014 até o momento).

Fonte: CHENAIS *et al.* (2018).

## FATORES DE RISCO OU CONDIÇÕES PREDISPOENTES

**Fatores de risco que favorecem entrada e disseminação do vírus da PSA** – segundo JURADO *et al.* (2018), a introdução do vírus da PSA em um país depende:

- Das características epidemiológicas do país, no tocante à existência de programas vigilância de fronteira, das medidas de biossegurança implantadas, entrada (ilegal ou legal) de produtos de origem suína fresca (salames) ou industrializados (maturado e defumado), presença de potenciais reservatórios silvestres, pobreza (criações informais e de subsistência, associada à falta de higiene e sanitização). Animais vivos seriam fator de risco, caso venham a ser introduzidos no país no período de incubação da doença, ou de portadores saudáveis, ou convalescentes.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

- Do conhecimento da epidemiologia da PSA com ênfase nas características de resistência do vírus no ambiente, mecanismos de transmissão (ciclos epidemiológicos), com ênfase nas vias de eliminação do vírus, do organismo, da fonte de infecção e sistemas de criação (perigo representado por criações informais e de subsistência). Estas variáveis seriam importantes em caso de contingenciamento.

### Fatores que podem favorecer a disseminação da PSA

- Educação sanitária e educação continuada de trabalhadores, criadores, turistas;
- Capacitação em situações emergenciais;
- Vigilância nas fronteiras (resíduos de alimentos de aeronaves e navios);
- Vigilância interna (passiva e ativa);
- No controle de entrada ilegal ou inadvertida de produtos de origem animal crus ou industrializados, e principalmente defumados, salgados e curados;
- Aquisição de reprodutores (portadores) de países endêmicos;
- Falta de legislação e de Plano de Contingência.

### Fatores de risco na disseminação do vírus da PSA, caso ingresse em um país indene

- Notificação retardada de suspeita;
- Existência de aterros sanitários;
- Controle ineficaz de pragas (roedores e moscas do estábulo);
- Descarte impróprio de animais mortos;
- Existência de criatórios de subsistência;
- Alimentação de animais de subsistência, com resíduos de alimentos;
- Biossegurança falha, principalmente sanitização de fômites, equipamentos e veículos;
- Movimentação indiscriminada de animais.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

### ■ PROFILAXIA

#### Países indenes

- **Medidas preventivas** – a OIE encoraja os países membros a implementarem os seguintes procedimentos:
  - **Aeronaves e navios** – medidas sanitárias, em nível nacional, para a disposição adequada de resíduos de alimentos e bagagem de mão de passageiros;
  - **Alimentação de suínos** – aprimorar as medidas de biossegurança, incluindo a proteção de suínos, para não serem alimentados com lavagem;
  - **Suínos domésticos e suídeos asselvajados** – instituir nítida separação entre ambos;
  - **Manejo de fronteiras de países endêmicos** – reforça a importância dos padrões internacionais da OIE para o manejo de risco nas fronteiras, visando reduzir os riscos de exportação de doenças para parceiros comerciais (OIE, 2018);
  - **Países indenes e importação** – cuidados na importação de animais e produtos de origem animal, oriundos de países endêmicos.

**Advertência** – caso o vírus da PSA venha a ser introduzido em um país, onde exista a população de suídeos asselvajados e o carrapato, será impossível erradicar o vírus, pelo fato do vírus apresentar alta resistência às condições do meio ambiente e resistir ao processamento térmico de produtos de origem animal (carne suína).

#### ▪ Procedimentos

- **Vigilância de fronteira** – no Brasil, o Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro) realiza o controle e fiscalização de animais, insumos e produtos de origem animal importados, exportados e em trânsito internacional pelo Brasil. Assim, realizar a inspeção das bagagens de passageiros provenientes de países endêmicos, é uma medida importante para minimizar o risco de entrada de patógenos;
- **Portos e aeroportos** – incineração de restos de alimentos servidos à bordo, e o correto descarte e incineração dos produtos apreendidos nestes locais;
- **Vigilância de javalis** – experiências da UE mostram que o monitoramento de javalis mortos, e sua remoção e destruição, indicam ser medidas importantes



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

na mitigação de risco de disseminação da PSA, através de todas as possíveis vias de transmissão, devido à elevada resistência do vírus às condições do ambiente (CHENAIS *et al.*, 2019);

- ▶ **Biosseguridade do estabelecimento de produção** – muito se tem falado e praticado, em termos de biosseguridade. Convém, lembrar que a simples execução (efetividade) sem treinamento, inspeção e avaliação periódica não permite alcançar os resultados almejados. Para tanto, a adequada aplicação das medidas alcançando os objetivos propostos (eficácia) conduz à mitigação de risco. Lembrando, a biosseguridade tem duas grandes componentes:
  - **Biosseguridade estrutural** – refere aos cuidados com a localização dos novos estabelecimentos, e a gestão de risco em caso de locais, já instalados em área de risco.
  - **Biosseguridade operacional** – abordada como gerenciamento dos procedimentos operacionais de rotina que afetam a transmissão de doenças no plantel alojado. Está relacionada à educação sanitária dos trabalhadores quanto a higiene pessoal, limpeza dos animais, controle de visitantes; trânsito de trabalhadores entre as unidades de produção, sanitização (limpeza e/ou lavagem e desinfecção) das instalações, durante a ocupação e no intervalo entre alojamentos, equipamentos, veículos e fômites, controle de roedores e artrópodes, controle da qualidade e distribuição da água na granja.
- ▶ **Avaliação periódica** – dos indicadores de saúde (morbidade, mortalidade), taxa de leitões nascidos vivos, taxa de leitões (natimortos e mumificados) e indicadores de produtividade (conversão alimentar; número de leitões/porca/ano, peso de leitões ao nascer e ao abate). Realizar periodicamente o controle estatístico dos dados (testes de médias e de proporções).
- ▶ **Biosseguridade dos caçadores de javalis** – dizem respeito à medidas antes e depois da caça relativo à higiene pessoal, cuidados com vestuário de caça (roupas, botas, mochilas, equipamentos), acondicionando em sacos plásticos adequados, sanitização de veículos, transporte de javalis abatidos, e devidamente acondicionados (CHENAIS *et al.*, 2019);
- ▶ **Imunoprofilaxia** – até o presente momento não se dispõe de vacinas para a proteção específica dos suscetíveis. Indica a necessidade de se pesquisar mais, os mecanismos envolvidos na imunopatogenia, bem como a seleção de apropriados antígenos, que se encontra em pesquisa (vacina de DNA recombinante) utilizando duas proteínas antigênicas (p30 e p54). Estes projetos, têm revelado resultados promissores e vacinas de subunidades (IMATDINOV *et al.*, 2018; SUNWOO, 2019).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

- **Imunoprofilaxia ativa/vacinação** – não existem vacinas comerciais disponíveis a despeito do progresso nos estudos sobre vacinas contra PSA. Suínos que sobrevivem à doença, desenvolvem imunidade protetora contra vírus homólogo e fraca imunidade cruzada contra vírus heterólogo (SANCHEZ-VISCAINO *et al.*, 2019). Anticorpos neutralizantes produzidos em animais vacinados e desafiados, revelaram não serem capazes de neutralizar o vírus da PSA (IMAT-DINOV *et al.*, 2018; SUNWOO, 2019). Mecanismos de imunidade, envolvidos na proteção contra PSA, ainda permanecem obscuros, embora a imunidade humoral e celular indicam serem necessárias. Fatores complicadores, são a parcial imunidade por anticorpos neutralizantes e a diversidade de estirpes virais (TAKAMATSU *et al.* 2013).

- **Perspectivas de desenvolvimento de vacinas contra PSA**

Na década de 1950 foram relatados que animais recuperados de PSA estavam protegidos contra o vírus (DETRAY, 1957).

As perspectivas de desenvolvimento de vacinas são consideradas promissoras, desde que sejam altamente protetoras. Entretanto, o progresso tem sido lento, pois até que se tenha uma vacina registrada para uso à campo, levará algum tempo.

Evidências indicam que anticorpos séricos tem papel de amparar em face da observação da proteção parcial de recém-nascidos via colostro (ONISK *et al.*, 1994; WARDLEY *et al.*, 1985).

Imunidade celular indica ser importante devido as células CD8 (+) serem essenciais quando ocorre a redução significativa de imunidade, que é mediada por anticorpos havendo a necessidade de a vacina ser viva atenuada (OURA *et al.*, 2005).

Vacinas eficazes devem, portanto, induzir tanto a imunidade humoral quanto a celular. A perspectiva de desenvolvimento de vacinas eficazes foi recentemente revisada por ARIAS *et al.* (2017).

**Vacinas inativadas** – a complexidade do vírus da PSA tem sido o principal fator de atraso no desenvolvimento de vacinas. A inativação de vacina, comumente utilizada na produção de vacinas simples, não tem demonstrado sucesso, pois induzem a produção de anticorpos neutralizantes que não inibem a infecção. Isso deve ocorrer, provavelmente porque a partícula viral tem 2 formas, ou seja, extracelular e intracelular. Além disso, os dois mecanismos têm revelado ser importantes para a entrada do vírus da PSA nos macrófagos, a endocitose e macropinocitose (ANDRES, 2017; HERNAEZ *et al.*, 2016).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA
06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas

O vírus da PSA contém mais de 80 proteínas em multicamadas, e diferentes proteínas estão presentes na superfície do envelope extracelular, bem como virions intracelulares infecciosos maduros, de forma que anticorpos neutralizantes teriam que ser estimulados para neutralizar essas inúmeras proteínas. Pesquisas realizadas na década de noventa, identificaram as proteínas virais (p72/B646L, p54/E183L e p30/CP204L) com alvos para neutralização (GOMEZ-PUERTAS *et al.*, 1996; 1998).

**Vacinas vivas atenuadas** – são 100% protetoras, no entanto apresentam a desvantagem como efeitos adversos causados pela estirpe vacinal, e o potencial de persistir no organismo do animal vacinado, e assim transmitir para animais não vacinados em condições de campo. Estirpes candidatas para produção de vacinas vivas atenuadas têm sido desenvolvidas por passagem em cultivo celular, ou pela deleção do gene mais patogênicos. Estirpes de baixa patogenicidade são também potenciais candidatas.

**Vacinas de subunidades** – pioneiros no estudo de desenvolvimento de vacinas de subunidades vacinas estudadas (GOMEZ-PUERTAS *et al.*, 1996; NEILAN *et al.*, 2004). Obtenção de proteína recombinante (CD2v/EP402R) também induz imunidade, porém parcial (RUIZGONZALVO *et al.*, 1996).

### Países endêmicos que estão enfrentando surtos de PSA (DIXON, 2019)

**África do Sul** – implementadas nas zonas livres de PSA com medidas de instalações a prova de suídeos selvagens, formação de conglomerados de granjas, cocção de toda e qualquer alimentação ou outros resíduos de alimentação humana, desinfecção de calçados e veículos na entrada da granja, educação sanitária sobre a doença e medidas de prevenção, programa de emergência imediata com eliminação dos animais da granja infectada e dos contatos/comunicantes e amparo legal. A FAO está promovendo estratégias para a África, com ênfase em rede de cooperação, entre parceiros e cooperação regional (<http://www.fao.org/3/a-i6053e.pdf>).

**Europa** – a legislação (Council Directive 2002/60/EC and Commission Implementing Decisions 2014/709/EU and 2018/2015/EU) tem estabelecido a notificação imediata de suspeita, investigação pelo SVO e zoneamento (3 km e 10 km), restrição (específicas para cada espécie) de movimentação. Assim como, medidas de controle aplicadas a movimentação, comércio de suídeos (domésticos e asselvajados) e de produtos cárneos (cru e processados).

**China** – notificação ao SVO da federação; zoneamento, eliminação de todos animais afetados da zona; disposição adequada dos animais mortos, produtos e materiais contaminados; restrição de movimentação de animais e vigilância. Medidas sanitárias clássicas referentes ao uso de restos de alimentos de cozinha, diagnóstico la-



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA
06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas

boratorial direto em material colhidos de animais suspeitos, limpeza e desinfecção rigorosas, investigação, e rigorosas medidas de biossegurança nos estabelecimentos de produção. Finalmente, controle rigoroso na importação de animais vivos e seus produtos, incluindo eliminação de resíduos de alimentos de aeronaves, navios e veículos oriundos de países com PSA em curso, bem como de contrabandos de suínos e seus produtos.

### ■ SITUAÇÃO DA PSA ATÉ SETEMBRO DE 2020

No primeiro trimestre de 2020, a Peste Suína Africana continua em evidência, sendo a questão em destaque no mercado de proteína animal, devido continuar recorrente na China, sudeste da Ásia, Europa, e com novos relatos de focos em outros países do continente europeu e asiático.

#### Cenário da PSA na Polônia e Alemanha

No primeiro trimestre de 2020, a Peste Suína Africana continua em evidência, sendo a questão em destaque no mercado de proteína animal, devido continuar recorrente na China, sudeste da Ásia, Europa, e com novos relatos de focos. No cenário europeu os focos de PSA são frequentes na Polônia, desde novembro de 2019, e no mês de setembro (2020) foi registrada também na Alemanha.

O mapa a seguir ilustra os casos oficialmente reportados na Polónia (OIE- até setembro de 2020). Foram 633 focos de PSA, com casos ocorrendo em 1.021 javalis e 513 suínos, sendo sacrificados 11.790 suínos (animais mortos- 1.021 javalis e 264 suínos).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros
- Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico
- Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

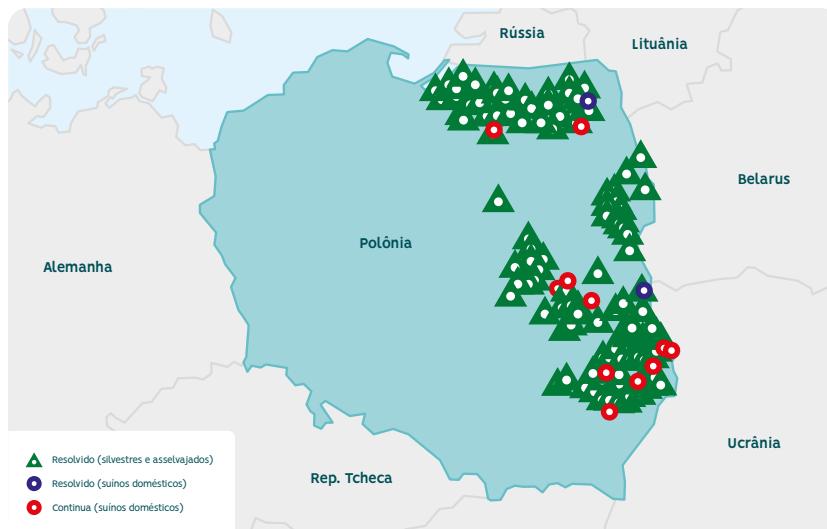


Figura 6 – Mapa da Polónia com as ilustrações das ocorrências de PSA.

Fonte: OIE (2020).



Figura 7 – Mapa da Alemanha ilustrando a região da ocorrência de javalis com PSA.

Fonte: OIE (2020).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
03. Importância econômica
04. Agente etiológico
  - Características do vírus de importância epidemiológica
05. Hospedeiros
  - Patogenia e a PSA
06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes
08. Profilaxia
09. Situação da PSA até setembro de 2020
10. Referências bibliográficas

### Cenário Ásia

No quadro geral de ocorrência de focos pela Ásia, no ano de 2019, já foram relatados (FAO, 2020):

- **Janeiro:** 11 focos na Mongólia;
- **Fevereiro:** 6.082 focos no Vietnã;
- **Março – abril:** 13 focos no Camboja;
- **Maiço:** 2 focos em Hong Kong e 1 na Coreia do Norte;
- **Junho:** 165 focos em Laos;
- **Agosto:** 1 em Myanmar;
- **Setembro:** 24 focos nas Filipinas, 14 na Coreia do Sul, 1 no Timor, 17 na Indonésia.

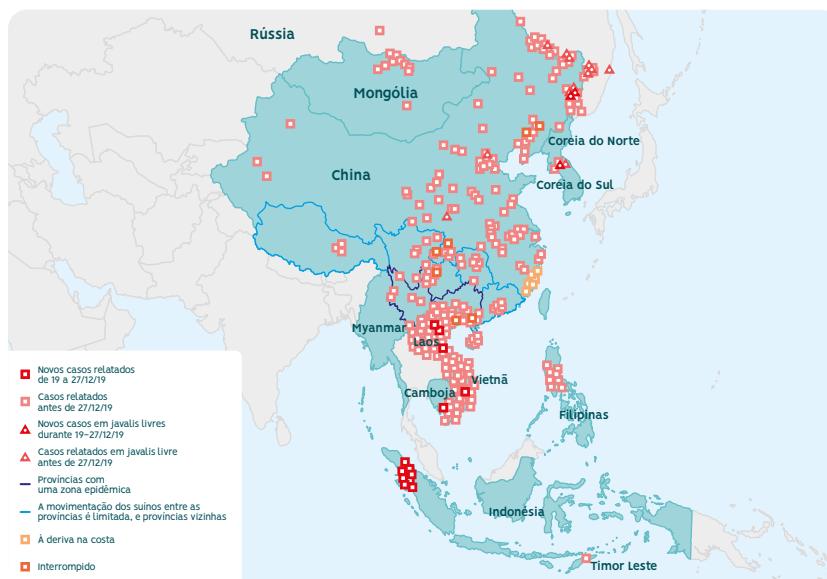


Figura 8 – Situação da PSA na Ásia (agosto de 2018 até março de 2020).

Fonte: FAO (2020).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

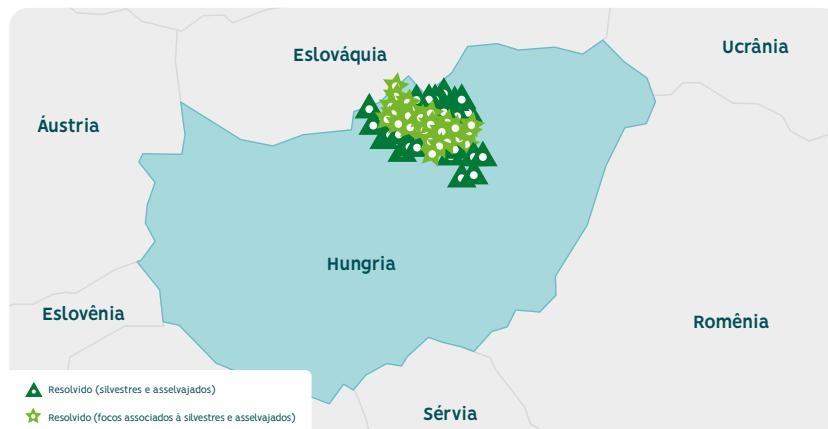
Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

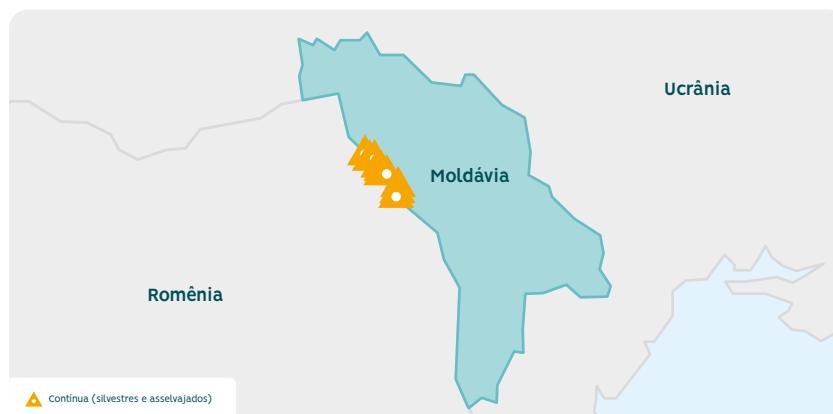
10. Referências bibliográficas

Conforme registro da OIE no primeiro semestre de 2020, as últimas notificações imediatas sobre essa doença, ocorreram principalmente na Hungria, Moldávia, Letônia e Rússia.



**Figura 9** – Mês de setembro, demonstração dos focos de PSA na Hungria, envolvendo 1183 focos relacionados a javalis, com relato de 1750 casos, sendo 1382 mortos e 368 sacrificados.

Fonte: OIE (2020).



**Figura 10** – Mês de setembro, demonstração dos focos de PSA na Moldávia, envolvendo 38 focos relacionados a javalis, com relato de 94 casos e 94 animais mortos.

Fonte: OIE (2020).



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

- 01. Introdução
- 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil
- 03. Importância econômica
- 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

- 05. Hospedeiros
- Patogenia e a PSA

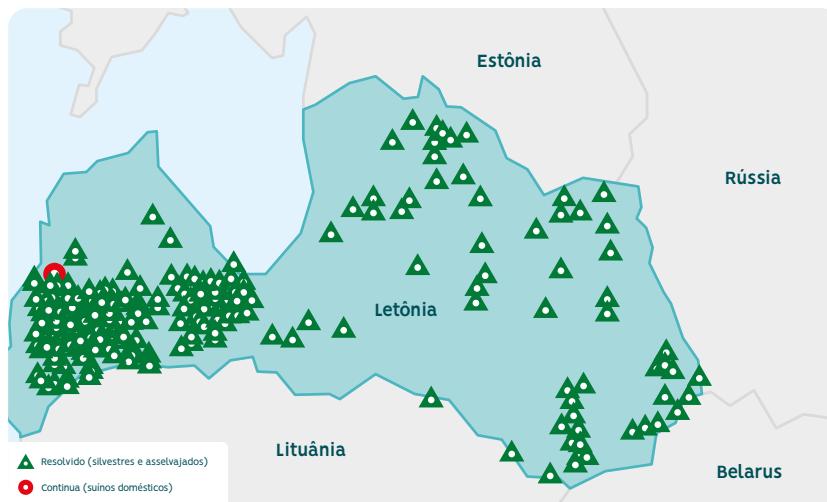
- 06. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico diferencial

- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Fatores de risco ou condições predisponentes

- 08. Profilaxia

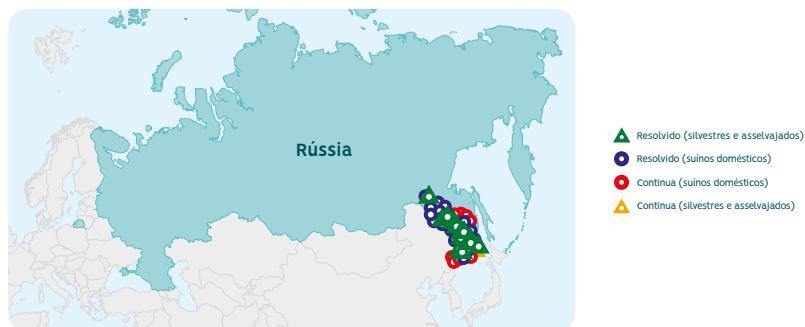
- 09. Situação da PSA até setembro de 2020

- 10. Referências bibliográficas



**Figura 11** – Mês de setembro, demonstração dos focos de PSA na Letônia, envolvendo 208 focos relacionados a javalis, com relato de 245 casos em javalis e 20 casos em suínos. Destes, 74 javalis e 4 suínos foram encontrados mortos, e foram sacrificados 171 javalis e 11.591 suínos.

Fonte: OIE (2020).



Espécie	Casos	Mortos	Sacrificados
Suínos	216	202	36
Javalis	648	442	2782

**Figura 12** – Mês de setembro, demonstração dos relatos de focos na Rússia.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

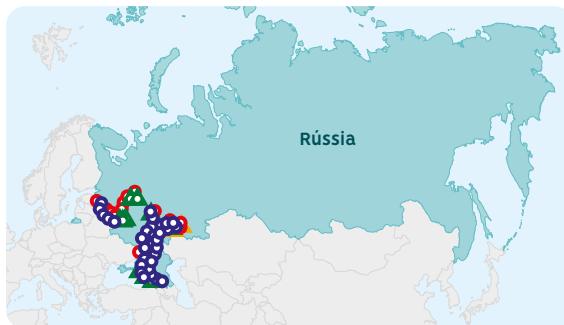
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas



- ▲ Resolvido (silvestres e asselvajados)
- Resolvido (suínos domésticos)
- Contínua (suínos domésticos)
- ▲ Contínua (silvestres e asselvajados)

Espécie	Casos	Mortos	Sacrificados
Suínos	216	202	36
Javalis	648	442	2782

Figura 13 – Mês de setembro, demonstração dos relatos de focos na Rússia.



Figura 14 – Mapa oficial da detecção de PSA na Federação Russa no extremo leste da Sibéria 2007–2019.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

### 10. Referências bibliográficas

Em um cenário global, a doença continuará apresentando novos casos, entretanto de forma mais branda. Na China o número de novos casos e de reinfetados está diminuindo, com uma previsão inicial para a recuperação dos rebanhos de suínos estimado entre 2 a 3 anos até que se regularize a situação da doença.

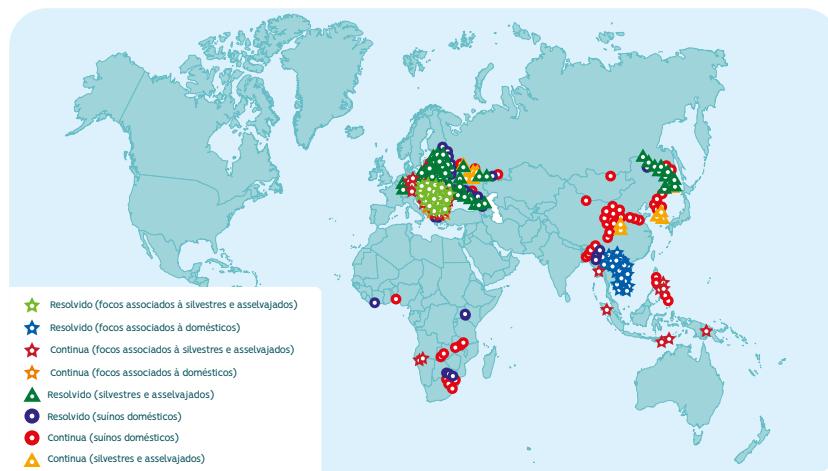


Figura 15 – Mapa da distribuição dos focos de PSA notificados pelo SVO à OIE no último trimestre de 2020 (OIE, 2020)

Fonte: OIE (2020).

No Brasil não há relatos da doença e, com o objetivo de evitar a introdução da PSA no rebanho nacional, estão sendo adotadas medidas de prevenção e conscientização para a melhoria da biossegurança, assim como estão sendo reforçadas ações pelos órgãos oficiais, responsáveis pelo setor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFONSO, C.L.; PICCONE, M.E.; ZAFFUTO, K.M.; NEILAN, J.; KUTISH, G.F.; LU, Z.; BALINSKY, C.A.; GIBB, T.R.; BEAN, T.J.; ZSAK, L.; ROCK, D.L. African swine fever virus multigene family 360 and 530 genes affect host interferon response. *J. Virol.* v.78, p. 1858–1864, 2004.
2. ANDRES, G. African swine fever virus gets undressed: new insights on the entry pathway. *J. Virol.* v. 91, 2017.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

- ARIAS, M.; DE LA TORRE, A.; DIXON, L.; GALLARDO, C.; JORI, F.; LADDOMADA, A.; MARTINS, C.; PARKHOUSE, R.M.; REVILLA, Y.; RODRIGUEZ, F.; SANCHEZ-VIZCAINO, J.M. Approaches and perspectives for development of African swine fever virus vaccines. **Vaccines** 5, 2017.
- BELLINI, S.; RUTILI, D.; GUBERTI, V. Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming systems. **Acta Vet Scand**, v. 58, p.82, 2016.
- BELTRAN-ALCRUDO, D.; FALCO, J.R.; RAIZMAN, E.; DIETZE, K. Transboundary spread of pig diseases: the role of international trade and travel. **Veterinary Research**, v. 15, p. 64, 2019.
- CHENAIS, E.; DEPNER, K.; GUBERTI, V.; DIETZE, K.; VILTROP, A.; STÄHL, K. Epidemiological Considerations on African swine fever in Europe 2014–2018. **Porcine Health Management**, v. 5, n. 6, 2019.
- COSTARD, S.; MUR, L.; LUBROTH, J.; SANCHEZ-VIZCAINO, J.M.; PFEIFFER, D.U. Epidemiology of African swine fever virus. **Virus Res**, v. 173, n. 1, p. 191–7, 2013.
- DAVIES, K.; GOATLEY, L. C.C.; GUINAT, NETHERTON, C.L.; GUBBINS, S.; DIXON, L.K.; REIS, A.L. Survival of African Swine Fever Virus in Excretions from Pigs Experimentally Infected with the Georgia 2007/1 Isolate. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, p. 425–431, 2017.
- DETRAY, D.E. Persistence of viremia and immunity in African swine fever. **Am. J. Vet. Res.** 18, 811–816, 1957.
- DIXON, L.K.; SUNB, H.; ROBERTS, H. African swine fever. **Antiviral Research**, v. 165, p. 34–41, 2019.
- EFSA. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Evaluation of possible mitigation measures to prevent introduction and spread of African swine fever virus through wild boar. **EFSA J**, v. 12, n. 3, p. 3616–23, 2014. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3616>.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S. & Penrith, M.L. 2017. African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians. FAO Animal Production and Health Manual No. 19. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 88 pages.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

### 10. Referências bibliográficas

13. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. ASF situation in Asia update. Roma, 2020. Disponível em: [http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/ASF/situation\\_update.html](http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/ASF/situation_update.html).
14. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Introduction to African swine fever**. Elaborado por Daniel Beltran Alcrudo, Animal Health Officer, Regional Office for Europe and Central Asia.
15. GALLARDO C., NURMOJA I.; SOLER A.; DELICADO V.; ARIAS M. Evolution in Europe of African swine fever genotype II viruses from highly to moderately virulent. *Veterinary Microbiology*, v. 219, p. 70–79, 2008.
16. GOMEZ-PUERTAS, P.; RODRIGUEZ, F.; OVIEDO, J.M.; BRUN, A., ALONSO, C.; ESCRIBANO, J.M. The African swine fever virus proteins p54 and p30 are involved in two distinct steps of virus attachment and both contribute to the antibody-mediated protective immune response. *Virology* v. 243, p. 461–471, 1998.
17. GOMEZ-PUERTAS, P.; RODRIGUEZ, F.; OVIEDO, J.M.; RAMIROIBANEZ, F.; RUIZGONZALVO, F.; ALONSO, C.; ESCRIBANO, J.M. Neutralizing antibodies to different proteins of African swine fever virus inhibit both virus attachment and internalization. *J. Virol.* v. 70, 1996.
18. HERNAEZ, B.; GUERRA, M.; SALAS, M.L.; ANDRES, G.; African swine fever virus undergoes outer envelope disruption, capsid disassembly and inner envelope fusion before core release from multivesicular endosomes. *PLoS Pathog.* v. 12, 2016.
19. HIGGS, S. African Swine Fever—A Call to Action. **Vector-borne and zoonotic diseases**, v. 18, n. 10, 2018.
20. IMATDINOV, A.R.; DUBROVSKAYA, O.A.; MOROZOVA, D.YU.; LYSKA, V.M.; SEREDA, A.D. The study of antigenicity, immunogenicity and protective potential of DNA constructs containing fragments of genes CP204L, E183L or EP402R of African swine fever virus strain MK-200. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya*, v. 53, n. 4), p. 860–867, 2018.
21. MONTGOMERY, R.E. On a form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya Colony). *J. Comp. Pathol*, v. 34, p. 159–161, 1921.
22. NEILAN, J.G.; ZSAK, L.; LU, Z., BURRAGE, T.G.; KUTISH, G.F.; ROCK, D.L. Neutralizing antibodies to African swine fever virus proteins p30, p54, and p72 are not sufficient for antibody-mediated protection. *Virology* v. 319, p. 337–342, 2004.
23. OIE. African swine fever (ASF) Report N°1 – 2016 – 2018. **World Animal Health Information Department**, 04/10/2018.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

03. Importância econômica

04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico diferencial

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

08. Profilaxia

09. Situação da PSA até setembro de 2020

10. Referências bibliográficas

24. OIE. African swine fever. **Technical disease card**. [www.oie.int](http://www.oie.int) Acesso em 01/04/2019.
25. OIE. World Organisation for Animal Health. Notificaciones inmediatas e Informes de seguimiento. 2020 Disponível em: [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Immsummary](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Immsummary).
26. OIE. The World Organization for Animal Health. Technical Disease Cards. Classical Swine Fever. Publicado em 2019. Disponível em: <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/technical-disease-cards/>.
27. OLESENA, A.S.; HANSEN, M.F.; RASMUSSENA, T.B.; BELSHAMA, G.J.; BODKER, R.; BOTNER, A. Survival and localization of African swine fever virus in stable flies (*Stomoxys calcitrans*) after feeding on viremic blood using a membrane feeder. **Veterinary Microbiology**, v. 222, n. 25–29, 2018.
28. ONISK, D.V.; BORCA, M.V.; KUTISH, G.; KRAMER, E.; IRUSTA, P.; ROCK, D.L. Passively transferred African swine fever virus-antibodies protect swine against lethal infection. **Virology** v. 198, p. 350–354, 1994.
29. OURA, C.A.L.; DENYER, M.S.; TAKAMATSU, H.; PARKHOUSE, R.M.E. In vivo depletion of CD8(+) T lymphocytes abrogates protective immunity to African swine fever virus. **J. Gen. Virol.** v. 86, p. 2445–2450, 2005.
30. PENRITH, M.L.; VOSLOO, W. Review of African swine fever: transmission, spread and control. **J S Afr Vet Assoc**, v. 80, n. 2, p. 58–62, 2009.
31. PENRITH, M.L.; VOSLOO, W.; JORI, F.; BASTOS, A.D. African swine fever virus eradication in Africa. **Virus Res**, v. 173, n. 1, p. 228–46, 2013.
32. PENRITH, M.L.; BASTOS, A.D.; ETTER, E.M.C.; BELTRÁN-ALCRUDO, D. Epidemiology of African swine fever in Africa today: Sylvatic cycle versus socio-economic imperatives **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 66, n. 2, p. 672–686, 2019.
33. PLOWRIGHT, W.; THOMSON, G.R.; NESER, J.A. African swine fever. In: COETZER, J.A.W.; THOMSON, G.R.; TUSTIN, R.C. editors. **Infectious diseases in livestock with special reference to Southern Africa**, edn. Cape Town: Oxford University press, v. 1, p. 567–92, 1994.
34. RUIZGONZALVO, F.; RODRIGUEZ, F.; ESCRIBANO, J.M. Functional and immunological properties of the baculovirus-expressed hemagglutinin of African swine fever virus. **Virology** v. 218, p. 285–289, 1996.



## 02. Epidemiologia da Peste Suína Africana (PSA)

### 01. Introdução

### 02. Histórico, distribuição geográfica e ocorrência no Brasil

### 03. Importância econômica

### 04. Agente etiológico

Características do vírus de importância epidemiológica

### 05. Hospedeiros

Patogenia e a PSA

### 06. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico diferencial

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

Fatores de risco ou condições predisponentes

### 08. Profilaxia

### 09. Situação da PSA até setembro de 2020

### 10. Referências bibliográficas

35. SÁNCHEZ-CORDÓN, P.J.; MONTOYA, M.; REIS, A.L.; DIXON, L.K. African swine fever: A re-emerging viral disease threatening the global pig industry. **The Veterinary Journal**, v. 233, p. 41–48, 2018.
36. SANCHEZ-VIZCAINO, J.M.; LADDOMADA, A.; ARIAS, M.L. African Swine Fever Virus. In **Diseases of swine**. Edited by JEFFREY J. ZIMMERMAN *et al*, 11th ed, 2019.
37. SUNWOO, S.Y.; PÉREZ-NÚÑEZ, D.; MOROZOV, I.; SÁNCHEZ, E.G.; GAUDREAU, N.N.; TRUJILLO, J.D.; MUR, L.; NOGAL, M.; MADDEN, D.; URBANIAK, K.; KIM, I.J.; MA, W.; REVILLA, Y.; RICHT, J.A. DNA-Protein Vaccination Strategy Does Not Protect from Challenge with African Swine Fever Virus Armenia 2007 Strain. **Vaccines**, v. 7, n. 1, p. 12, 2019.
38. SUNWOO, S.Y.; PÉREZ-NÚÑEZ, D.; MOROZOV, I.; SÁNCHEZ, E.G.; GAUDREAU, N.N.; TRUJILLO, J.D.; MUR, L.; NOGAL, M.; MADDEN, D.; URBANIAK, K.; KIM, I.J.; MA, W.; REVILLA, Y.; RICHT, J.A. DNA-Protein Vaccination Strategy Does Not Protect from Challenge with African Swine Fever Virus Armenia 2007 Strain. **Vaccines**, v. 7, n. 1, p. 12, 2019. <https://doi.org/10.3390/vaccines7010012>.
39. TAKAMATSU, H.H.; DENYER, M.S.; LACASTA, A.; STIRLING, C.M.; ARGILAGUET, J.M.; NETHERTON, C.L.; OURA, C.A.; MARTINS, C.; RODRÍGUEZ, F. Cellular immunity in ASFV responses. **Virus Res**, v. 173, p. 110–121, 2013.
40. THRUSFIELD, M.; CHRISTLEY, T. **Veterinary Epidemiology**. 4th ed, Wiley Blackwell ed, 864p, 2018.
41. TURNER, C.; WILLIAMS, S. Laboratory-scale inactivation of African swine fever virus and swine vesicular disease virus in pig slurry. **J. Appl. Microbiol.** v. 87, p. 148–157, 1999.
42. VIANA, F.C. HISTÓRIA E MEMÓRIA DA PESTE SUÍNA AFRICANA NO BRASIL, 1978–1984: PASSOS E DESCOMPASSOS. **Tese de doutorado**, UFMG, 2004.
43. WARDLEY, R.C.; NORLEY, S.G.; WILKINSON, P.J.; WILLIAMS, S. The role of antibody in protection against African swine fever virus. **Vet. Immunol. Immunopathol.** v. 9, p. 201–212, 1985.
44. WEI, S.D.Y.; LI, S.; CUI, J.; ZHOU, C.; JIANG, B. Epidemiological investigation of the first African swine fever case in China. **J. Animal Husb. Vet. Med.**, v. 10, p. 48–50, 2018.
45. WILKINSON, P.J. The persistence of African swine fever in Africa and the Mediterranean. **Prev Vet Med**, v. 2, n. 1–4, p. 71–82, 1984.





# EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA DA PESTE SUÍNA CLÁSSICA

MASAIO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP).  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

ENIO ANTONIO MARQUES

MÉDICO VETERINÁRIO, ESPECIALISTA EM PROJETO DE PLANEJAMENTO EM SANIDADE  
AGROPECUÁRIA (FGV). EX-SECRETÁRIO NACIONAL DE DEFESA ANIMAL DO MAPA/BRASIL.

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP - BOTUCATU - SP.



## 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

### 01. Introdução

Profilaxia

### 02. Conceituação

### 03. Distribuição geográfica

### 04. Etiologia

### 05. Hospedeiros

### 06. Fatores predisponentes

### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

### 08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

### 09. Epidemiologia

### 10. Tipos de vacinas contra a PSC

### 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

### 12. Referências bibliográficas

03

# EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA DA PESTE SUÍNA CLÁSSICA (PSC)

## ■ INTRODUÇÃO

Neste texto buscou-se reunir os conhecimentos necessários e suficientes para entender a história natural da Peste Suína Clássica (PSC), ou seja, a epidemiologia e respectivas medidas de profilaxia.

**Fontes de infecção** – animais vertebrados que albergam o vírus em seu organismo, e que eliminam para o meio exterior, tais como:

- **Portadores** – sem manifestação clínica, em incubação e convalescentes, se destacando as matrizes (síndrome da porca portadora), leitões nascidos de fêmeas portadoras (imunotolerantes), e leitões infectados após o nascimento pelas estirpes de baixa patogenicidade e virulência;
- **Doentes** – típicos, atípicos e em fase prodrômica;
- **Reservatório** – representado por javalis e outros suídeos asselvajados.

**Profilaxia** – medidas preventivas relativas às fronteiras internacionais e interestaduais. Assim como controle sanitário de todos os reprodutores importados, do sêmen e fiscalização de produtos cárneos (in natura ou industrializados).

**Vias de eliminação** – são as secreções oro-nasais, lacrimal, sangue, urina, fezes e sêmen.

**Vias de transmissão** – pelo contágio direto (transmissão transplacentária e coito), contágio indireto (objetos, equipamentos, vestimentas, calçados, e veículos contaminados), água e alimentos contaminados pelo vírus, resíduos de alimentos. Deve-se proibir a alimentação de suínos de criações de subsistência com restos de alimentos (lavagem), assim como promover a limpeza e desinfecção de fômites, veículos e o correto descarte dos cadáveres, excretas e cuidado acondicionamento de lixos.



## 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas



**Portas de entrada** – representada pela mucosa oro–nasal, cordão umbilical e útero.

**Suscetíveis e suscetibilidade** – somente suídeos são suscetíveis. A suscetibilidade varia de acordo com a idade. Animais jovens são suscetíveis às cepas de moderadas e baixas patogenicidade e virulência, já suínos mais velhos são suscetíveis às cepas de altas patogenicidade e virulência.

### PROFILAXIA

- **Medidas inespecíficas** – cercas ao redor das propriedades para prevenir a entrada de suídeos asselvajados ou outros animais, criação de suínos separados por grupo etário, seleção rigorosa da origem dos animais a serem introduzidos no plantel, alimentação adequada, monitoramento constante do índice zootécnico do rebanho e adoção de plano de biossegurança para a granja;
- **Medidas específicas** – vacinação;
- **Medidas gerais** – educação sanitária aos produtores, funcionários da granja e demais elos da cadeia, em medidas de profilaxia, assim como comunicar qualquer doença de notificação obrigatória ao Serviço Veterinário Oficial (SVO).

Em se tratando de regiões livres de PSC, a forma de transmissão pode ocorrer por intermédio de visitantes, médicos veterinários e demais profissionais que atuam no campo, em locais onde houve foco da doença. Além disso, outra forma que pode carrear o vírus é através de comida de bordo advinda de aeronaves e navios, que não foi submetida a altas temperaturas necessárias para destruir o vírus.

### ■ CONCEITUAÇÃO

A Peste Suína Clássica é definida como uma doença de notificação obrigatória, conforme a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE). Sendo uma enfermidade altamente transmissível, de alto poder de difusão e gravidade, podendo se estender além das fronteiras nacionais; causada por um vírus RNA. A manifestação clínica da doença pode ser aguda, subaguda e crônica.

O agente etiológico é um vírus membro do gênero Pestivirus da família *Flaviviridae*, relacionado com os vírus da diarreia viral bovina (BVD) e da doença de Border (DB). Existe apenas um sorotipo, que é denominado de vírus da Peste Suína Clássica.

A doença pode ser de manifestação clínica tardia ou inaparente, dependendo das várias estirpes virais. A variabilidade das estirpes, se dá quanto a patogenicidade,

### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

virulência, dos fatores ligados ao hospedeiro (idade) e do momento em que ocorre a infecção, podendo ser pré ou pós-natal.

A forma aguda é de ocorrência mais rara, e a evolução clínica depende da cepa do vírus e das características do hospedeiro.

Os suínos adultos apresentam melhores condições de sobreviverem ao vírus, pois a doença é usualmente menos severa do que em suínos jovens. Já em fêmeas prenhes, o vírus é capaz de atravessar a barreira placentária e atingir o feto. A infecção intrauterina decorrente do vírus (moderada ou baixa patogenicidade), é capaz de causar a condição denominada síndrome da "porca portadora", seguida de morte pré-natal ou pós-natal, com o nascimento de leitões doentes ou aparentemente saudáveis, porém infectados. Os focos de PSC apresentam sérias consequências para o comércio dos suínos e dos produtos cárneos derivados.

A variação na manifestação clínica da doença dificulta o diagnóstico preciso, podendo causar confundimento com outras doenças, no entanto o diagnóstico laboratorial é indispensável para a rápida detecção e evitar a disseminação do vírus.

As formas mais frequentes de diagnóstico utilizados para a detecção do vírus da PSC são através da detecção do vírus ou antígenos virais, e provas que visam a detecção de anticorpos contra o vírus da PSC. No primeiro caso se busca a identificação do vírus presente em animais infectados (PCR). No segundo caso, se busca a resposta sorológica (ELISA) dos suínos, frente o contato prévio com o vírus circulante, ou reação vacinal.

A utilização de suínos necropsiados é o mais apropriado para coleta de fragmentos de órgãos e facilidade para a detecção viral.

A ocorrência de PSC acarreta graves consequências à saúde do rebanho, ao bem-estar animal, à produção suinícola, às exportações e aos seus produtos comercializados.

### ■ DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A PSC foi erradicada em muitos países, no entanto em alguns permanece endêmica, acarretando esforços para a sua eliminação, que normalmente se dá por meio da vacinação sistemática de susceptíveis.

Assim, compreender a distribuição demográfica é de fundamental importância para orientar o comércio de suínos, dos seus produtos e subprodutos.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

Diversos países são livres da PSC, segundo a OIE, sendo esta lista atualizada constantemente na base de dados de saúde animal, conforme o link <https://www.oie.int/animal-health-in-the-world/official-disease-status/classical-swine-fever/list-of-csf-free-member-countries/>.

São considerados livres de PSC os seguintes membros da OIE conforme descrição abaixo.

Argentina	Dinamarca	Luxemburgo	Eslováquia
Austrália	Finlândia	Malta	Eslovênia
Áustria	França	México	Espanha
Bélgica	Alemanha	Nova Caledônia	Suécia
Bulgária	Hungria	Nova Zelândia	Suíça
Canadá	Irlanda	Noruega	Países Baixos
Chile	Itália	Paraguai	Reino Unido (somente países membros da OIE)
Costa Rica	Cazaquistão	Polônia	Estados Unidos da América
Croácia	Letônia	Portugal	Uruguai
República Checa	Liechtenstein		

Fonte: OIE (setembro de 2020)

Os primeiros relatos de Peste Suína Clássica foram registrados nos Estados Unidos (1810), posteriormente descoberta na Europa e na América do Sul. No Brasil, os primeiros relatos se deram em 1888. Em 1931 foi descrita em São Paulo, permanecendo até 1939 sem ocasionar problemas significativos (fonte: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA).



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

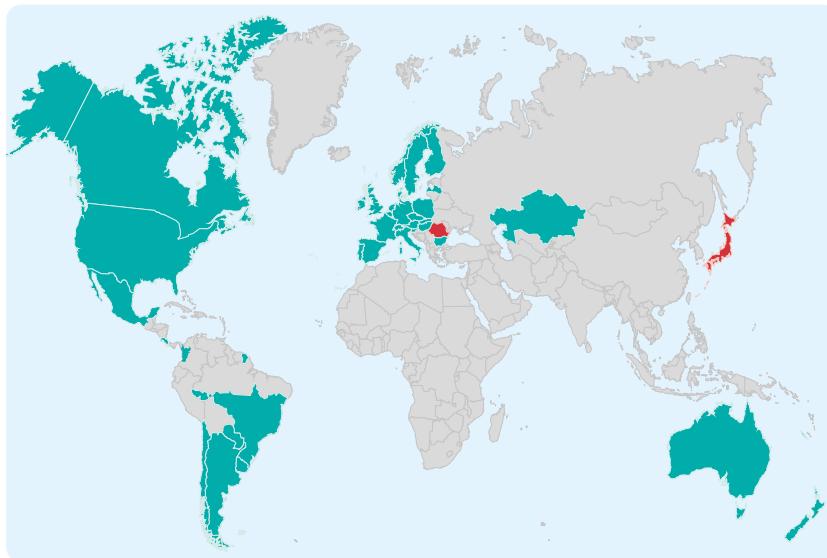
09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

Mapa do status oficial da PSC para os países membros da OIE



Fonte: OIE (2020)

- Zonas reconhecidas como livres da PSC (países membros da OIE)
- Suspensão (Romênia) e cancelamento (Japão) do status livre de PSC
- Regiões ou áreas sem status oficial reconhecidos pela OIE

No dia 3 de setembro de 2020 o Japão perdeu oficialmente seu status de livre da Peste Suína Clássica. Até então o país vinha mantendo o status suspenso desde 3 de setembro de 2018. Para recuperar novamente o status de livre da PSC, o país deverá garantir que não haja casos relatados nos últimos 12 meses e que nenhuma vacina contra a doença seja realizada durante o mesmo período.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica

- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial

- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

Europa: mapa do status oficial da PSC para os países membros da OIE



Fonte: OIE (2020)



Fonte: OIE (2020)

- Zonas reconhecidas como livres da PSC (países membros da OIE)
- Suspensão do status livre de PSC
- Regiões ou áreas sem status oficial reconhecidos pela OIE



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

No Brasil, a OIE (2014–2015), considera os estados livre de PSC, sem vacinação:

Rio Grande do Sul	Mato Grosso
Santa Catarina	Goiás
Distrito Federal	Tocantins
Acre	Rio de Janeiro
Paraná	Espírito Santo
São Paulo	Bahia
Minas Gerais	Sergipe
Mato Grosso do Sul	Rondônia

No Brasil, a PSC foi erradicada nas principais regiões produtoras de suínos (tecnificada), após o programa de imunização com vacina viva, em 1993. Em 2001 os estados do RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, BA, SE, MS, MT, GO e o DF foram declarados livre de PSC, e foi criado o Plano de Contingência para PSC.

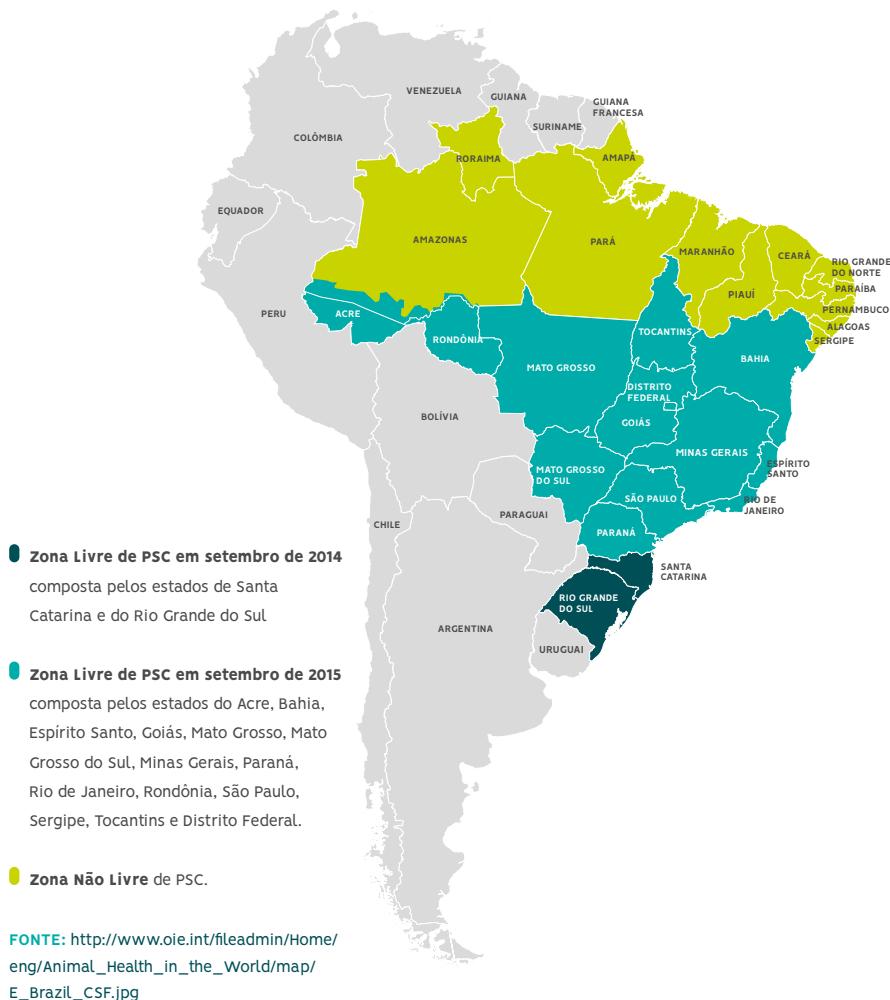
**A condição de zona livre (ZL) de PSC passou a ser estabelecida oficialmente pela OIE em 2015**, com aplicação de medidas de acordo com código sanitário da OIE e envio de missões ao Brasil. No ano de 2016, foi publicada a instrução normativa N° 25, de 19 de julho, na qual estabelece procedimentos para o trânsito de suínos e derivados entre as unidades da Federação reconhecidas pela OIE como livre de PSC. A ZL é mantida por meio de medidas de vigilância epidemiológica, que inclui avaliação de ausência de atividade viral comprovada por ações de monitoramento sorológico periódico (fonte: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA).



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

#### Brasil: áreas de status livre da PSC



As 11 unidades da federação que compõe a Znl representam cerca de 50% do território nacional e detém cerca de 18% do rebanho suíno, o que representa mais de cinco milhões de animais, distribuído em pequenas propriedades rurais (subsistência), envolvendo os seguintes estados:



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

Amazonas	Ceará
Roraima	Rio Grande do Norte
Amapá	Paraíba
Pará	Pernambuco
Maranhão	Alagoas
Piauí	

Como consequência, especialmente da melhoria do sistema de vigilância na região, em outubro de 2018, foi confirmado caso da doença no estado do Ceará e, a partir de então, foram registrados 69 focos de PSC distribuídos em 28 municípios nos estados do Ceará e do Piauí, com a eliminação de mais de 6 mil suínos.

Já em Alagoas foram registrados 2 focos da doença, no município de Traipu, envolvendo mais de 30 suínos. As ocorrências causaram significativos impactos sociais e econômicos. Ressaltamos que todos os focos identificados foram saneados, com sacrifício sanitário de todos os suínos envolvidos.



- **Focos eliminados (69)**
  - Ceará (49)
  - Piauí (18)
  - Alagoas (2)
- Municípios afetados
- Zona não livre de PSC
- Zona Livre de PSC
- Outros países

FONTE: DSA/MAPA/Brasília-DF



### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução
  - Profilaxia
02. Conceituação
03. Distribuição geográfica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Fatores predisponentes
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Tipos de vacinas contra a PSC
11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
12. Referências bibliográficas

Pela preocupação desses focos que surgiram na Zona não Livre de PSC, em 2020, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, instaurou o Plano para erradicação da PSC na Zona não Livre, que atuará em uma ação conjunta com a iniciativa privada para prevenir prejuízos relacionados a perdas, problemas sanitários e socioeconômicos para a suinocultura nacional.

O plano de erradicação iniciará em Alagoas, e prevê a implantação de 36 ações. Entre as primeiras providências está o aumento da vigilância agropecuária nos 11 estados da área não livre da PSC (Alagoas, Amapá, Amazonas, Ceará, Maranhão, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Roraima). A região de implementação do plano representa cerca de 50% do território brasileiro, onde está situado, aproximadamente, 18% do rebanho suíno nacional, distribuído em mais de 300.000 estabelecimentos rurais, em sua maioria de pequenos produtores familiares.

### ■ ETIOLOGIA

**Classificação do vírus da PSC** – vírus RNA, família **Flaviviridae**, gênero **Pestivirus**; há apenas um sorotipo, dividido em três grandes genótipos e dez subtipos; ao gênero **Pestivirus** pertencem também os vírus da diarreia viral bovina (BVD), doença de Border (DB), que são intimamente relacionados (OIE, 2019).

**Características do vírus do gênero Pestivirus** – permanecem no organismo dos animais infectados na condição de (portador); apresentam imunidade cruzada; alteram a capacidade enzimática das células infectadas.

**Características comuns do BVD, DB e PSC** – comprometem o SNC causando hipoplasia cerebelar e desmielinização, associadas ao tremor congênito do recém-nascido; e comprometem os tecidos esqueléticos e o cutâneo.

**Cepas ou estirpes do vírus da PSC** – existem 3 estirpes distintas.

- **Estirpe de altas patogenicidade e virulência** – causa doença de natureza aguda (forma clássica); alta mortalidade ( $\pm 100\%$ ); e evolução para a morte em 2-3 semanas independentemente da idade.
- **Estirpe de moderadas patogenicidade e virulência** – responsável pelos casos subclínicos e crônicos e a mortalidade é variável.
- **Estirpe de baixas patogenicidade e virulência** – aparecimento tardio em casos de infecção pós-natal, e doença grave quando transmitida por via transplacentária.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

#### Resistência e sensibilidade do vírus frente aos agentes físicos

- **Temperatura** – facilmente inativado pelo cozimento quando aquecido a 65,5°C por 30 minutos ou 71,0°C por um minuto. Sobrevive por meses e anos à temperatura de congelamento. Existem estirpes parcialmente resistentes ao aquecimento moderado (56°C).
- **pH** – estável entre pH 5–10 e rapidamente inativado ao pH <3.0 ou pH >11.0.

**Resistência do vírus quando contidos em produtos de origem suína, secreções e excreções** – sobrevive na carne salgada e defumada de 17 dias a 180 dias, dependendo do processo utilizado. Resiste de 3 a 4 dias em órgãos em decomposição, por 15 dias na medula óssea e em sangue em decomposição.

Tabela 1 – Resistência do vírus da PSC segundo os diferentes processos e meios.

PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO E MEIOS	RESISTÊNCIA
<i>Defumação</i>	Variável (17 a 180 dias)
<i>Frio</i>	Longa duração
<i>Maturação da carne</i>	Resiste de 17 a 180 dias
<i>Salga</i>	Resiste de 17 a 180 dias
<i>Em presunto</i>	Resiste por ± 180 dias
<i>Em órgãos refrigerados</i>	Resiste por meses
<i>Em carne congelada</i>	Resiste por anos
<i>Em carne resfriada</i>	Resiste por meses
<i>Cozimento e escalda</i>	Inativo a 65,5° C por 30 minutos ou 90–100° C por um minuto
<i>Em sangue aderido às embalagens de carne</i>	Resiste por ± 20 dias
<i>Em raspado cutâneo e pele</i>	Resiste por 8 – 9 dias
<i>Órgãos em decomposição</i>	3–4 dias
<i>Sangue e ossos em decomposição</i>	15 dias
<i>Secreção, excreção e matéria orgânica dessecada</i>	Longo tempo
<i>Em fezes</i>	Resiste por ± 7 dias
<i>Em urina</i>	Resiste por ± 5 dias
<i>Putrefação</i>	3–4 dias



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

- **Frente aos agentes químicos/desinfetantes** – sensível ao éter, clorofórmio e  $\beta$ -propiolactone (0.4%). Inativado por desinfetantes a base de cloro, cresol (5%), hidróxido de sódio (2%), formalina (1%), carbonato de sódio (4% anidro ou 10% cristalino com 0.1% de detergente), detergentes iônicos e não iônicos, e iodóforos fortes (1%) em ácido fosfórico (OIE). Conforme as seguintes recomendações:

Tabela 2 – Resistência do vírus da PSC segundo os diferentes desinfetantes.

DESINFETANTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPO DE AÇÃO	CONDIÇÃO
<i>Carbonato de cálcio</i>	4 %	24 horas	1 litro/m <sup>2</sup> de superfície
<i>Hidróxido de sódio</i>	2 %	–	–
<i>Hipoclorito cálcio (pó)</i>	2 Kg/ m <sup>2</sup>	–	Terra, piso
<i>Cloro</i>	3 %	–	–
<i>Formol</i>	0,25 %	48 horas	Temperatura ambiente
<i>Formol</i>	10 %	–	Calçados e pneus
<i>Fenol</i>	3 %	30 minutos	Temperatura ambiente
<i>Ortofenilfenol</i>	1 %	1 hora	Temperatura ambiente
<i>Iodofor</i>	1,0 %	10 minutos	Temperatura ambiente

Fonte: Informações cedidas pela Dra. Masaio Mizuno e Dr. Mauricio Dutra, 2020.

- **Resistência no ambiente** – moderadamente frágil, não resistindo no ambiente. Sensível à dessecação e à radiação UV. No inverno, sobrevive nas baías por mais de 4 semanas. Sobrevive a 50°C por 3 dias e a 37°C por 7–15 dias.

#### ■ HOSPEDEIROS

Os suínos domésticos, suídeos asselvajados e javalis.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

#### ■ FATORES PREDISPONETES

##### QUE FAVORECEM A DISSEMINAÇÃO

- Existência de criação não tecnificada;
- Alta densidade animal nas granjas;
- Granjas muito próximas;
- Falta de procedimentos sanitários no manejo de reprodutoras, leitões desmamados e de engorda;
- Falta de fiscalizações no sistema de comercialização de animais vivos, e aglomerações (feiras, leilões, exposições);
- Mistura de animais de diferentes idades ou procedências;
- Alimentação com resíduos de cozinha, hotéis ou lixo;
- Carência de profissionais que realizem ações de vigilância ativa para diagnosticar a presença de matrizes permanentemente infectadas, ou de leitões imunotolerantes;
- Falta de biossegurança.

##### QUE DIFICULTAM A PROPAGAÇÃO

- Distância entre granjas;
- Grandes criações com fornecedores de material genético certificado (reprodutores);
- Granjas com plano de biossegurança implantado;
- Existência de programas de educação sanitária dos criadores e intermediários;
- Monitoramento da granja pelos índices zootécnicos e demais indicadores que repercutam na saúde e produtividade do rebanho;
- Monitoramento sorológico (PSC) pela vigilância ativa;
- Sistema de notificação rápida, ao serviço veterinário oficial, dos casos de suspeita (vigilância passiva).



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução
  - Profilaxia
02. Conceituação
03. Distribuição geográfica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Fatores predisponentes
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Tipos de vacinas contra a PSC
11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
12. Referências bibliográficas

#### ■ REQUISITOS PARA O ENTENDIMENTO DA EPIDEMIOLOGIA

##### PATOGENIA DA PSC

**Porta de entrada do vírus** – são duas formas mais comuns: a congênita, através do cordão umbilical; e a forma adquirida, através da mucosa oro-nasal (pós-natal).

Na entrada do vírus pela mucosa oro – nasal, ocorre a replicação nas células epiteliais das tonsilas, e, posteriormente, para os linfonodos regionais até adentrar na corrente sanguínea, onde atinge medula óssea, linfonodos viscerais e as estruturas linfoides, associadas com o intestino delgado e o baço. A disseminação do vírus para as demais partes do organismo se completa em menos de 6 dias.

No organismo do suíno, o vírus se replica nos monócitos–macrófagos e células endoteliais dos vasos. Como o vírus da PSC é imunossupressor, anticorpos (Ac) aparecem somente por volta de 2 a 3 semanas após o início da infecção. Leucopenia, principalmente linfopenia, são sintomas clássicos, e impactam linfócitos B, células T helper, sendo as células T citotóxicas as mais afetadas. A depleção da subpopulação de linfócitos, ocorre de 1 a 4 dias antes que o vírus possa ser detectado no soro pela reação de transcriptase reversa, cadeia de polimerase (TR-PCR).

A severidade das alterações da medula óssea e dos leucócitos circulantes, sugerem que o efeito citopático de células não infectadas seja induzido indiretamente, por exemplo, às custas de um fator solúvel ou pelo contato célula com célula, por não ocorrer efeito direto do vírus ou da proteína viral. Experimentos neste sentido sugerem uma interação entre o vírus da PSC e o sistema monócito–macrófago, resultando na liberação de moléculas mediadoras que promovem a evolução da doença.

As alterações no equilíbrio hemostático são causadas por fatores pró–inflamatório e antiviral, que mediam a trombocitopenia e a hemorragia características da PSC. A produção de citotoxinas inflamatórias pelas células endoteliais infectadas, pode desempenhar um papel importante na imunossupressão e facilitar a disseminação do vírus atraindo monócitos. É de entendimento que o vírus se replica em células dendríticas, e a mobilidade dessas células auxiliada pela interação que ocorre no interior dos folículos, facilitaria a disseminação desse vírus para as células linfoides. A interação hospedeiro–vírus induz à evasão da resposta imune inata e retarda o aparecimento da resposta imune adquirida, o que resulta na patogênese da PSC.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

#### ■ DIAGNÓSTICO

##### DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Os sinais clínicos da doença variam de acordo com a idade dos animais afetados, a estirpe viral envolvida e com o manejo aplicado no local, podendo se manifestar de forma aguda, subaguda ou crônica. Os sinais clínicos são inespecíficos e podem perdurar por 2 a 4 semanas, podendo alguns suínos manifestar esses sinais após meses.

**Forma aguda** – em suínos adultos são ocasionadas por estirpe de elevada patogenicidade e virulência, já em leitões, qualquer estirpe viral pode ocasionar o quadro.

A PSC aguda pode ser de natureza adquirida (pós-natal) ou congênita. O período de incubação varia de 2 a 14 dias, dependendo da estirpe viral, da susceptibilidade dos suínos e de infecções intercorrentes.

- **Os sinais clínicos são** – febre alta (41° C), anorexia, letargia, severa leucopenia, hiperemia multifocal, lesões hemorrágicas cutâneas, conjuntivite, linfonodos aumentados, edemaciados, cianose cutânea (principalmente das extremidades como orelhas, lábios, cauda e focinho), constipação transitória seguida de diarreia, vômito ocasional, dispneia e tosse, ataxia, paresia e convulsão, leitões aglomerados. Já a morte, ocorre depois de 5 a 25 dias do início dos sinais, e a mortalidade em leitões jovens atinge cerca de 100%.

**Forma crônica** – causada pelas estirpes de menor patogenicidade e virulência em rebanhos parcialmente imunes.

- **Os sinais clínicos são** – apatia, aumento do apetite, febre intermitente, diarreia prolongada (por mais de 1 mês), pelos arrepiados, crescimento retardado, aparente recuperação e morte em um período de 3 meses.

As formas crônicas e as infecções persistentes são sempre de desfecho fatal. A taxa de mortalidade pode ser ligeiramente superior ao esperado. A PSC afeta o sistema imune que se reflete na leucopenia generalizada, usualmente detectada antes do aparecimento da febre. A imunossupressão favorece a instalação de infecções intercorrentes.

Infecção congênita persistente pode passar despercebida durante meses, podendo afetar poucos ou muitos animais de um mesmo rebanho.

**Forma congênita** – o desfecho depende da estirpe envolvida e da fase da gestação em que se encontra a matriz.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

#### • Nos fetos e leitões

- ▶ **Quando da infecção materna no início da gestação** – morte fetal, reabsorção fetal, nascimento de leitões com má formação fetal ou mortalidade neonatal;
- ▶ **Quando da infecção materna entre o 2º e 3º mês de gestação** – mumificação fetal ou natimortalidade.
- ▶ **Quando da infecção materna no momento da formação do sistema nervoso central embrionário**– defeito encefálico; hipoplasia cerebelar, desmielinização, tremores, defeitos dos membros anteriores, hemorragias severas de diferentes órgãos e necrose hepática.
- ▶ **Quando da infecção materna no final da gestação** – não ocorre morte pré-natal, mas nascimento de leitões aparentemente normais e com sinais da infecção de aparecimento precoce (hemorragia, tremor congênito e morte) ou tardio (alguns meses após nascimento, viremia alta na fase pré-colostroal que diminui após a ingestão de colostro e retorno próximo a 2 semanas). Quando da morte tardia, observam-se atrofia do timo, dos órgãos linfóides periféricos, proliferação de tecido retículo endotelial, degeneração hidrópica do endotélio vascular, rara hiperplasia da adrenal e imunossupressão.



**Figura 1** – Hemorragia cutânea em leitões apáticos e amontoados.

Fonte: BARCELOS & SOBESTIANSKY, (2003).



**Figura 2** – Hemorragia cutânea em leitões apáticos.

Fonte: TOO E SENEQUE, (2010).



**Figura 3** – Hemorragia na região do prepúcio

Fonte: BARCELOS & SOBESTIANSKY, (2003).



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

#### 01. Introdução

Profilaxia

#### 02. Conceituação

#### 03. Distribuição geográfica

#### 04. Etiologia

#### 05. Hospedeiros

#### 06. Fatores predisponentes

#### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

#### 08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

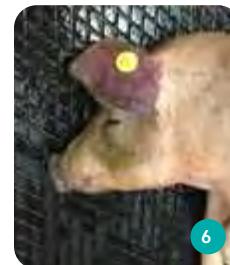
Diagnóstico laboratorial

#### 09. Epidemiologia

#### 10. Tipos de vacinas contra a PSC

#### 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

#### 12. Referências bibliográficas



Figuras 4, 5 e 6 – Petéquias e cianose na orelha de diferentes intensidades.

Fonte: NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003); info@cld.org



Figura 7 – Hemorragia dos membros.

Fonte: NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003).



Figura 8 – Hemorragia cutânea

Fonte: NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003).

- **Nas reprodutoras adultas** – sinais ausentes (síndrome da porca portadora), os anticorpos estão presentes em cerca de 80% das fêmeas infectadas, no entanto, o isolamento viral só é possível em apenas 30% das matrizes infectadas. A doença pode ocasionar abortamento, retenção de placenta, fetos mumificados, leitões natimortos, nascimento de leitões fracos (com tremor congênito ou com lesões cutâneas).
- **Explicação para a persistência do vírus no organismo do portador** – células infectadas podem apresentar alteração cromossômica, por esse motivo o vírus possui a capacidade de ser transmitido da matriz para a leitegada na presença de anticorpos maternos. O vírus se replica na membrana intracitoplasmática, fazendo com que a célula infectada adquira resistência contra a lise celular. Na membrana extra citoplasmática, o vírus possui baixa capacidade de replicação, por isso há escassez de células infectadas, com capacidade de infectar células linfoides e macrófagos.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

#### DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO

**Lesões macroscópicas** – a frequência de casos clínicos e a severidade da manifestação, estão diretamente relacionadas com a patogenicidade e virulência das estirpes do vírus. As lesões variam em severidade e distribuição no organismo do suíno afetado.

Na PSC adquirida, as lesões são as seguintes:

- **Forma superagudo** – lesões macroscópicas raramente observadas ou muito brandas;
- **Forma aguda** – O quadro patológico é sempre um quadro hemorrágico de diferentes intensidades (petéquias e equimoses) na maioria dos órgãos e tecidos, e notadamente nas estruturas que constituem o sistema histiocitário que são:
  - **Pele** – surgem petéquias, equimoses e cianose incluindo extremidades.
  - **Linfonodos** – podem apresentar de uma ligeira tumefação até hemorragias extensas que usualmente são de localização periférica.
  - **Baço** – esplenomegalia acompanhada de infartos na superfície e nas bordas, sendo que raramente atinge todo o órgão.
  - **Sistema nervoso** – congestão de vasos das meninges e/ou hemorragias cerebrais de diferentes intensidades.
  - **Aparelho cardiorrespiratório** – congestão (ou petéquias) e sufusões na epiglote, mucosa da laringe, pleura, epicárdio e endocárdio e eventual hidro pericárdio. Nos pulmões pode-se observar pneumonia lobular sendo frequente observar lóbulos hepatizados e de coloração vermelho escuro. Nos casos crônicos, pode-se observar infecção secundária que causam aderências e presença de exsudato mucopurulento nos brônquios e bronquíolos.
  - **Amígdalas** – No suíno saudável, a cor das amígdalas é quase a mesma do tecido circundante, entretanto, na forma aguda elas são escurecidas, tendendo ao vermelho escuro com visíveis manchas hemorrágicas. Em vários casos, pode haver a presença de amigdalite hemorrágica (ou necrótica), podendo ser supurativas devido à infecção bacteriana secundária.
  - **Aparelho urinário** – petéquias de diferentes intensidades na cápsula e parênquima renal, podendo afetar a mucosa vesical.



## 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

- **Forma subaguda e crônica** – frequentemente causada pela estirpe de moderadas e baixas patogenicidade e virulência, observada em suínos parcialmente imunes. As lesões são semelhantes aos da forma aguda, mas de intensidades menores, geralmente acompanhadas de infecção secundária.

### Aparelho digestório

Presença de amigdalite necrótica purulenta quando seguida de infecção secundária. Para estudo de caso, o estômago observado estava sem conteúdo alimentar, apresentando catarro inflamatório, presença de hemorragia e congestão de diversas intensidades na mucosa, em específico na região fúngica.

No intestino (ceco e intestino grosso) podem ser observadas úlceras em forma de botão e depleção generalizada do tecido linfoide.

- **Rins** – glomerulonefrite por deposição de complexos Ag e Ac nos glomérulos renais;
- **Junção da cartilagem costocondral** – estrias transversais e crescimento irregular observados em suínos jovens.

### PSC Congênita

Pode resultar em abortamento, mumificação fetal, natimortalidade e má formação fetal, caracterizada por dismielogênese central, hipoplasia cerebelar, microcefalia e hipoplasia pulmonar.

Em um estudo de caso conduzido por FLOEGEL-NIESMANN *et al* (2003), avaliaram os sinais clínicos e lesões causadas por quatro estirpes de campo, isolados durante a epidemia de 1990, na Europa. Ao compararem as lesões de pele, tecido subcutâneo, serosas, tonsilas, baço, rins, linfonodos, intestino (íleo e reto), cérebro e aparelho respiratório, verificou-se que os linfonodos foram os tecidos mais severamente afetados, seguido pelas lesões necróticas no íleo e hiperemia dos vasos do cérebro. Na análise foi observado infarto de baço, lesões necróticas de tonsilas e algumas lesões nos pulmões.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

#### 01. Introdução

Profilaxia

#### 02. Conceituação

#### 03. Distribuição geográfica

#### 04. Etiologia

#### 05. Hospedeiros

#### 06. Fatores predisponentes

#### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

#### 08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

#### 09. Epidemiologia

#### 10. Tipos de vacinas contra a PSC

#### 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

#### 12. Referências bibliográficas



9



10



11

**Figuras 9 e 10** – Hemorragia, hiperplasia e linfonodos abdominais e inguinais.

**FONTE:** BARCELOS & SOBESTIANSKY, (2003).

**Figura 11** – Hemorragia, hiperplasia e Linfonodos da cabeça.

**FONTE:** TOO E SENEQUE, (2010).



12



13

**Figura 12** – Hemorragia na parede do cólon.

**FONTE:** NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003).

**Figura 13** – Linfonodo hemorrágico.

**FONTE:** info@cld.org



14



15

**Figuras 14 e 15** – Petéquias nas bordas do baço.

**FONTE:** BARCELOS & SOBESTIANSKY, (2003) e NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003).



### 03. Epidemiologia e proflaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas



16



17

Figuras 16 e 17 – Hemorragia cerebral.

FONTE: TOO E SENEQUE, (2010).



18



19



20

Figuras 18, 19 e 20 – Hemorragia nos pulmões.

FONTE: BARCELOS & SOBESTIANSKY, (2003).



21



22



23

Figuras 21, 22 e 23 – Hemorragia nas tonsilas.

FONTE: BARCELOS & SOBESTIANSKY, (2003) e info@cld.org. Universidade do Kansas, (2003).



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas



Figuras 24 e 25 – Amígdala hemorrágica (esquerda) e necrótica (direita).

FONTE: TOO E SENEQUE, (2010).



Figuras 26 e 27 – Hemorragia difusa e petequeal na bexiga.

FONTE: BARCELOS & SOBESTIANSKY (2003).



### 03. Epidemiologia e proflaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas



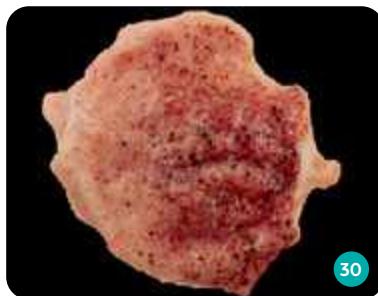
28



29

**Figuras 28 e 29** – Petéquias de diferentes intensidades na cápsula, córtex e medula.

**FONTE:** BARCELOS & SOBESTIANSKY (2003) e NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003).



30

**Figura 30** – Hemorragia difusa da mucosa da bexiga.

**FONTE:** info@cld.org



31

**Figura 31** – Úlceras em forma de botão na mucosa do colon.

**FONTE:** NIETFELD, J. Universidade do Kansas, (2003).

#### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

**Peste Suína Africana (PSA)** – indistinguível clínica e patologicamente, requerendo distinção por procedimentos laboratoriais;

- **Septicemia** – erisipelose, eperitrozoonose, salmonelose, estreptococose, pasteurelose, actinibacilose e doença pelo *Haemophilus parasuis*;
- **Doenças hemorrágicas** – síndrome de dermatite e nefropatia, doença hemolítica do recém-nascido, intoxicação por cumarina, púrpura trombocitopênica;



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

- **Doenças debilitantes** – síndrome da refugagem multisistêmica de pós desmame, enterotoxíose, disenteria suína, campilobacteriose;
- **Abortamentos** – doença de Aujeszky (pseudorabia), encefalomiocardite viral, PRRS (síndrome respiratória reprodutiva suína), parvovirose;
- **Infecções congênicas por pestivirus de ruminantes** – diarreia viral bovina e doença de Border.

#### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL (OIE, 2020)

A grande diversidade dos sinais clínicos e das lesões *post mortem* não permitem realizar diagnóstico inequívoco da PSC. Muitas outras doenças (mencionadas no item diagnóstico diferencial) podem confundir o diagnóstico ou subestimar a suspeita, principalmente em casos de infecção intercorrente bacteriana, síndrome de dermatite e de nefropatia.

Toda conjectura baseada em sinais clínicos e observações de lesões macroscópicas, devem ser confirmadas laboratorialmente. Sendo, a febre um dos primeiros sinais a ser observado em decorrência da viremia, a detecção do vírus ou de ácidos nucleicos podem ser realizados a partir de amostras de sangue total colhido com anticoagulante (heparina, EDTA), tecidos, detecção de antígeno viral ou de anticorpos.

Para uma correta interpretação dos resultados, o Médico veterinário oficial deve ter atenção na ocorrência simultânea de dois ou mais sinais clínicos nos animais do rebanho. Para a amostragem, não se recomenda o método casual (random) e, em face da facilidade de ser realizado o diagnóstico por PCR, é recomendável a colheita de amostras de um maior número de suínos com sinais clínicos.

Há muita variação no tempo de resposta para a detecção de anticorpos, sendo a detecção mais precisa após 3 semanas da infecção, e persistem nos sobreviventes por toda a vida. Lembrando que o período de incubação do vírus varia de 2 a 14 dias.

- **Identificação do agente (teste direto)**

#### Amostras

O método de escolha para detectar os animais provenientes de rebanho em início da infecção, é coletar o sangue total e amostras de tecidos de múltiplos órgãos, em se tratando de animais febris ou que morreram recentemente. É importante acondicionar sob condições de refrigeração e enviar, o mais rapidamente, ao laboratório.



## 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

- ▶ Suídeos (amostras coletadas durante períodos febris)
  - Sangue, adicionando EDTA ou Heparina;
  - Soro;
  - Swabs de amígdala.
- ▶ Necropsia de animais mortos recentemente
  - Amígdalas ou tonsilas (órgão mais adequado para o isolamento viral);
  - Linfonodos faríngeos e mesentéricos;
  - Baço;
  - Rins;
  - Íleo distal.

### Procedimentos

#### Identificação do agente

- ▶ isolamento do vírus
  - Isolamento em cultivo celular da linhagem PK-15 (célula de rim suíno);
  - Demonstração por um método de imunocoloração (teste de anticorpos fluorescentes ou imunoperoxidase).
- ▶ Técnicas de reação em cadeia da enzima polimerase com transcrição reversa (RT-PCR).

**RTPCR**– técnica que utiliza a reação da transcriptase reversa, seguida de reação em cadeia da polimerase, utilizando RNA de fita simples.

- Detecta animais infectados, tanto no início do período de incubação, quanto na fase de recuperação do suídeos;



### 03. Epidemiologia e proflaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

- Detecta somente ácido nucleico viral e pode obter resultados positivos, mesmo nos casos em que outras técnicas laboratoriais produzam resultados negativos;
  - É um procedimento adequado para triagem e confirmação de casos suspeitos de doença.
- **ELISA (Antigen-capture enzyme-linked immunosorbent assays)**– teste imuno enzimático que permite a captura de antígenos pelo anticorpo, confirmado pela ligação do marcador enzimático.
- Este teste não deve ser utilizado para um número amostral pequeno ou uma única unidade animal, sendo eficaz a nível de rebanho;
  - E se tratando de resultados positivos, devem ser confirmados utilizando outra técnica laboratorial (isolamento viral, RT-PCR ou teste de anticorpos fluorescentes).
- **Teste de anticorpos fluorescentes (FAT)**
- É um teste rápido que pode ser usado para detectar o antígeno da PSC em amostras criopreservadas;
  - Os tecidos de órgão devem ser coletados de vários animais (febris e / ou doentes) e transportado sem conservantes sob condições de refrigeração, mas não congelado;
  - Em se tratando de casos subagudos e crônicos, o íleo é o tecido de eleição, e o mais sensível a exibir fluorescência;
  - Um resultado negativo no teste (FAT), não descarta completamente a infecção pela PSC, dessa forma outras provas devem ser realizadas para comprovação da ausência viral.
- **Teste sorológico (indireto)** – a detecção de anticorpos é particularmente útil para aplicação em rebanhos suspeitos, desde que tenham sido infectados pelo menos há 21 dias. Provas sorológicas são também uteis para o monitoramento e de estudos de estimativa de incidência, quando um país deseja ser internacionalmente reconhecido como livre de PSC sem a vacinação.

Assim, os testes mais utilizados são a neutralização com imunofluorescência (NIF), ensaio neutralizante ligado a peroxidase (NPLA) e ELISA. As provas indiretas devem



### 03.

## Epidemiologia e proflaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução
  - Profilaxia
02. Conceituação
03. Distribuição geográfica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Fatores predisponentes
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico**
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial**
09. Epidemiologia
10. Tipos de vacinas contra a PSC
11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
12. Referências bibliográficas

apresentar especificidade que permita distinguir anticorpos específicos contra o vírus da PSC e contra outros Pestivirus (BVD e DB). Assim, os testes preparados a partir de anticorpos monoclonais, apresentam maiores sensibilidade e especificidade. Os resultados positivos obtidos pela prova de ELISA, mesmo preparada com anticorpo monoclonal, devem ser confirmados por provas como vírus neutralização e soroneutralização em placa.

O NPLA (Neutralizing Peroxidase Linked Assay – ensaio neutralizante ligado a peroxidase), é um ensaio que apresenta maior praticidade e facilidade de leitura dos resultados, sendo que o princípio é igual ao vírus neutralização, com imunofluorescência direta. A presença do vírus é detectada por imunoperoxidase. Já o teste de vírus neutralização com imunofluorescência (NIF), se baseia na neutralização, isto é, na distribuição da inefetividade de uma determinada quantidade de vírus da PSC. E caso o soro do animal em teste tenha anticorpos neutralizantes contra o vírus, ao se misturar ao soro com uma quantidade conhecida de vírus, esse deve ser neutralizado. A mistura é então colocada sob cultivo celulares, para que se possa mais tarde detectar a presença ou ausência do vírus por imunofluorescência direta (Roehle *et al.* 1994)

Reações cruzadas com outros pestivirus, são ocasionalmente observadas em suínos reprodutores, e as provas de triagem devem ser sucedidas por provas confirmatórias de maior especificidade. Determinadas provas de ELISA são relativamente específicas para o vírus da PSC, assim o padrão para diferenciação é a prova comparativa de neutralização, que avalia os níveis de anticorpos contra diferentes pestivirus.

- **Material a ser enviado ao laboratório** – Amostras de soro sanguíneo.

#### Escolha do teste laboratorial

**Depende de vários fatores como** – objetivo, características de importância epidemiológica, disponibilidade e custo.

- **Objetivo do teste** – os mais frequentes são: diagnóstico da doença, pesquisa, vigilância ativa de um programa de erradicação para identificação de rebanhos infectados, monitoramento da resposta sorológica de rebanhos vacinados, correlação entre os níveis de anticorpos e proteção; auxiliar na definição do momento estratégico para se introduzir a vacinação.
- **Características do teste de importância epidemiológica** – a validação do método de diagnóstico deve ser conhecida a priori, pois a interpretação dos resultados obti-



### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

- 01. Introdução
  - Profilaxia
- 02. Conceituação
- 03. Distribuição geográfica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Fatores predisponentes
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Diagnóstico**
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial**
- 09. Epidemiologia
- 10. Tipos de vacinas contra a PSC
- 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
- 12. Referências bibliográficas

dos baseia-se no conhecimento de sua sensibilidade, especificidade, concordância, praticidade, reprodutibilidade, valor preditivo de um resultado positivo e valor preditivo de um resultado negativo. Usualmente, procedimentos de maior sensibilidade detectam maior número de resultados falso positivos, mas, em face de sua facilidade, praticidade e baixo custo, podem ser utilizados como provas de triagem, sendo os positivos enviados para provas mais específicas do que as usualmente utilizadas, que são mais demoradas e mais dispendiosas. É importante lembrar que, dentre os falsos positivos, podem estar incluídos animais infectados com vírus da diarréia viral bovina (VBVD) ou vírus da doença de Border (VDB) apresentando reações cruzadas em provas que utilizam anticorpos policlonais. São úteis para estudos de prevalência, permitindo examinar maior número de amostras no mesmo espaço de tempo e, conseqüentemente, aumentando a precisão da estimativa por intervalo.

Vantagens de certa prova podem ser compensadas pelas desvantagens de outra. Por exemplo, a prova de imunofluorescência direta (IFD) em cortes congelados para visualização do agente etiológico é menos específico que o isolamento do vírus. Pode-se valer da vantagem como a praticidade e facilidade de execução associando aos cuidados na amostragem, obtendo amostras de vários animais em diferentes estádios de evolução da doença incluindo a de animais aparentemente saudáveis, lembrando sempre que o diagnóstico não é individual, mas com finalidade epidemiológica (rebanho). É preciso ter em mente que, em caso de suspeita em zonas ou regiões livres de PSC, o rápido diagnóstico e pronto atendimento profilático são procedimentos que conferem credibilidade ao país no cenário do comércio internacional.

- **Praticidade e reprodutibilidade** – se refere à facilidade de desempenho e rapidez com as quais os resultados podem ser obtidos. Estes podem ser fatores importantes que influenciam a seleção do teste. Um teste que não pode ser facilmente realizado possui utilidade limitada. O isolamento do vírus, por exemplo, é um teste mais sensível do que a IFD em cortes congelados. Porém, é mais difícil de realizar e alguns laboratórios têm dificuldade em isolar o vírus. A confiabilidade refere-se à consistência com a qual os resultados obtidos são os mesmos (ou quase os mesmos) do valor real da variável que está sendo medida. A rapidez com a qual os resultados podem ser obtidos é evidentemente útil.
- **Disponibilidade** – pode ser uma limitação, principalmente em se tratando de testes que dependem de laboratórios capacitados e acessíveis, pois há a necessidade de equipamentos apropriados e pessoal devidamente treinado e habilitado.
- **Custo** – o custo de um teste pode ser uma limitação importante, principalmente quando se processa elevado número de amostras.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

#### 01. Introdução

Profilaxia

#### 02. Conceituação

#### 03. Distribuição geográfica

#### 04. Etiologia

#### 05. Hospedeiros

#### 06. Fatores predisponentes

#### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

#### 08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

#### 09. Epidemiologia

#### 10. Tipos de vacinas contra a PSC

#### 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

#### 12. Referências bibliográficas

## ■ EPIDEMIOLOGIA

### Diagnóstico epidemiológico em caso de suspeita

Importante para a fundamentação de suspeita que avalia as circunstâncias que envolvem o problema, os fatores causais que favorecem a disseminação da doença (investigação epidemiológica) e para investigação da origem do foco, em se tratando de cepas de moderadas e baixas patogenicidade e virulência.

- **indicadores de saúde** (coeficientes ou taxas de natalidade, abortamento, morbidade, ataque primário e secundário, mortalidade, letalidade);
- **Informações pregressas do rebanho** (animais, região ou país de origem, trânsito, quarentena);
- **Informações da região** (existência de criações de subsistência, suídeos asselvajados, comercialização, a natureza da exploração de suínos – granjas comerciais, informais e de subsistência);
- **Tipo de alimentação** (ração, restos de alimentos).

### Transmissão da PSC

A doença é facilmente transmitida por contato com água, alimentos e objetos contaminados com corrimento nasal, saliva, urina e fezes em elevada quantidade mesmo antes do aparecimento de sinais clínicos (portadores).

Os suínos doentes podem liberar vírus até o momento da morte e os convalescentes permanecem eliminando vírus por longo tempo, possivelmente por a toda vida. Em rebanhos endêmicos, alguns suínos podem tornar-se portadores e liberar vírus intermitentemente favorecendo a persistência da doença na granja. Suínos infectados com estirpes de vírus de baixa patogenicidade e virulência, o eliminam continuamente durante meses na ausência de sinais clínicos.

Resumidamente, segundo a OIE (2019), a transmissão da PSC acontece por:

- A transmissão é principalmente por via oral, oronasal, por contágio próximo, indireto e transplacentária;
- Contato direto entre animais (secreções, excreções, sêmen, sangue);
- Disseminação através visitantes, médicos veterinários, comerciantes e profissionais que prestam serviços e comercializam materiais em granjas;



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

- Contágio indireto com instalações, implementos, veículos, roupas, instrumentos, agulhas, insetos;
- Em se tratando de alta densidade populacional de suínos, e proximidade entre as granjas (em até 1 km), se evidenciou em um estudo, que pode haver transmissão aérea em curta distância;
- Restos de alimentos de cozinha, aeronaves e navios insuficientemente submetida ao calor e que podem vir a ser destinada a criação de suínos de subsistência;
- Transmissão transplacentária;
- Populações de suídeos asselvajados e javalis podem abrigar o vírus. Dessa forma, os suínos, em áreas afetadas, estão expostos ao risco e, nesse sentido, a biossegurança nas granjas é fundamental.

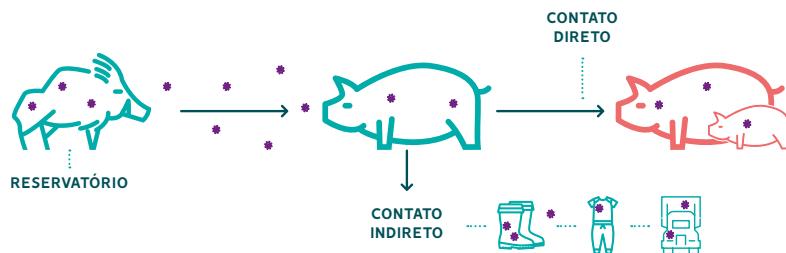


Figura 32 – Ciclo da Peste Suína Clássica

#### Situações epidemiológicas da PSC no Brasil

O sistema de defesa sanitária animal baseia sua atuação de acordo com o nível de risco sanitário existente. Essa atuação é caracterizada conforme possíveis riscos existentes, atualmente são classificados em três níveis, sendo:

**RISCO I** – ausência de focos de PSC nos últimos 12 meses; atendimento a todas as condições mínimas; situação em que se encontram os estados que formam a zona livre de PSC.

**RISCO II** – ausência de focos de PSC nos últimos 12 meses; atendimento a todas as condições mínimas; caracterizada pela identificação de riscos sanitários internos e/ou externos que podem levar ao ressurgimento da PSC. Nessa situação, dependendo de análise de risco, o serviço veterinário oficial poderá declarar “estado de emergência



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

sanitária animal” e deverão ser mantidas todas as ações, quando da situação de risco mínimo, devendo-se intensificar aquelas relacionadas com:

- Vigilância epidemiológica;
- Investigação sorológica;
- Controle e fiscalização de locais de aglomeração de animais;
- Controle e fiscalização do trânsito intraestadual, através das equipes volantes;
- Controle e fiscalização do ingresso de animais, materiais de multiplicação animal, produtos, subprodutos de origem suídea, pessoas e equipamentos nos portos, aeroportos e postos de fronteira;
- Controle e fiscalização da entrada de aeronaves, barcos e veículos terrestres originários do exterior; e Intercâmbio de informações sanitárias entre países.

**RISCO III** – caracterizado pelo aparecimento de focos de PSC e declaração de situação de emergência sanitária

#### Cadeia epidemiológica

- **Fontes de infecção** – são animais vertebrados que albergam o vírus em seu organismo e que eliminam para o meio exterior.

Podem ser de 3 modalidades:

- **Portadores são/sadios** – em incubação e convalescentes que não manifestam sinais, porque já se recuperam, ou estão incubando e representados pela fêmea com síndrome da porca portadora; leitões nascidos de porcas portadoras (imunotolerantes); e leitões infectados após o nascimento pelas estirpes de baixa patogenicidade e virulência.
- **Doentes típicos, atípicos e em fase prodrômica** – os doentes típicos são aqueles infectados pela estirpe de altas patogenicidade. Já os atípicos são os infectados por estirpes de moderadas e baixas patogenicidade e a virulência se manifesta de forma subclínica e crônica.
- **Reservatórios** – no Brasil são os suídeos asselvajados, e na Europa comumente é o javali.



### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

- **Vias de eliminação** – são os meios, ou veículos que o vírus utiliza para ter acesso ao meio exterior. São representados pelas secreções oro-nasais, sêmen, sangue, urina, fezes, secreção nasal e lacrimal.
- **Vias de transmissão** – são os meios ou veículos que o vírus utiliza para acessar um novo hospedeiro. São representados pelo contágio direto (transmissão transplacentária e coito); contágio indireto (objetos, equipamentos, vestimenta, calçados, e veículos contaminados); água e alimentos contaminados na origem ou pelas secreções e excreções (vias de eliminação); resíduos de alimentos (lavagem).
- **Portas de entrada** – é o acesso do vírus ao organismo de um novo hospedeiro. São representadas pela mucosa oro-nasal, cordão umbilical e útero.
- **Suscetíveis e suscetibilidade** – Novo hospedeiro passível de ser infectado. A suscetibilidade independente de idade quando de cepas de altas patogenicidade e virulência. Em se tratando de cepas de moderadas, de baixa patogenicidade e virulência, existe a maior probabilidade entre os jovens de serem infectados.
- **Comunicantes** – é o animal que esteve exposto ao risco de infecção e, portanto, desconhece-se se foi ou não infectado. Superado o período de incubação previsto e não adoecendo, retorna a condição de suscetível, e se adoecer passa a ser fonte de infecção. Portanto não pertence à cadeia epidemiológica.

### Medidas de profilaxia (controle e prevenção)

- **Medidas de profilaxia aplicadas às fontes de infecção** – identificação de rebanhos infectados para, em seguida, adotar sacrifício ou vacinação de emergência na dependência da condição epidemiológica, para evitar proximidade de suídeos asselvajados.
- **Medidas de profilaxia aplicadas às vias de transmissão** – cuidados com alimentação dos suínos proibindo utilização de restos de alimentos humanos; limpeza e desinfecção de objetos inanimados incluindo veículos; disposição adequada de excretas, resíduos, cadáveres e lixo.
- **Medidas de profilaxia aplicadas aos suscetíveis**

**Inespecíficas** – cercas ao redor das propriedades para prevenir entrada de suídeos estranho ou outros animais; criação de animais separados por grupo etário; seleção cuidadosa da origem dos animais a serem adquiridos; alimentação adequada; instalações de fácil limpeza e à prova de roedores, insetos, animais



### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução
  - Profilaxia
02. Conceituação
03. Distribuição geográfica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Fatores predisponentes
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Tipos de vacinas contra a PSC
11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
12. Referências bibliográficas

estranhos; sistema de registro (índices de produtividade e monitoramento da saúde do rebanho).

**Específicas** – imunização ativa – vacinação.

#### ■ TIPOS DE VACINAS CONTRA A PSC

- **Uso de vírus de campo** – as primeiras tentativas de proteção específica da PSC foram realizadas com a utilização de vírus de alta virulência pela aplicação de sangue de animais doentes com ou sem aplicação simultânea de soro hiperimune. Os resultados eram totalmente irregulares e foram responsáveis pela disseminação do vírus causando grandes epidemias de PSC. Atualmente é um método proibido;
- **Vacinas inativadas** – esse método inadequado segue o desenvolvimento, dentre as quais a vacina de cristal violeta (CVV) foi provavelmente a mais utilizada. Eram vacinas preparadas de forma bastante rudimentar, inativando com cristal violeta misturas sangue, baço e outros tecidos reticuloendoteliais de suínos infectados. As variações de potência entre lotes e teste de inocuidade eram muito variadas e também foram responsáveis pela disseminação do vírus da PSC;
- **Vacinas vivas atenuadas** – podem geralmente ser lapinizadas e de cultura tecidual;
- **Vacinas lapinizadas** – estirpes vacinais são atenuadas em coelho para obtenção de sangue, baço e outros tecidos reticuloendoteliais;
- **Vacinas de cultura tecidual** – produzidas in vitro pelo cultivo de estirpes, vacinais em cultivo de células de diferentes linhagens, podendo ser utilizadas células primárias ou linhagens celulares contínuas. As primeiras vacinas vivas atenuadas depararam-se com problemas de inocuidade por não terem sido suficientemente atenuadas. Em outras circunstâncias, foram utilizadas estirpes geneticamente atenuadas que reverteram a patogenicidade, tendem a provocar reações anafiláticas em leitões oriundos de mães vacinadas com a mesma vacina.
- **Vacinas de subunidades projetadas geneticamente com marcador** – produzidas a partir da glicoproteína estrutural E2 do genoma do vírus de CSF e são geneticamente projetadas para que a proteína E2 seja cultivada em culturas celulares de insetos depois de inseridas em um vetor (baculovírus de asa inseto). Como a vacina



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

#### 01. Introdução

Profilaxia

#### 02. Conceituação

#### 03. Distribuição geográfica

#### 04. Etiologia

#### 05. Hospedeiros

#### 06. Fatores predisponentes

#### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

#### 08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

#### 09. Epidemiologia

#### 10. Tipos de vacinas contra a PSC

#### 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

#### 12. Referências bibliográficas

contém somente a proteína E2, os suínos vacinados não produziram anticorpos para outras proteínas como a E1 do genoma do vírus. Anticorpos elicitados por esta vacina são diferenciados dos anticorpos produzidos em uma infecção natural – valendo-se de teste de ELISA apropriado.

- **Vacinas DIVA (Differentiation of infected from vaccinated animals)** – são vacinas com marcadores virais que, quando associadas a um teste de diagnóstico, são capazes de detectar um antígeno viral presente apenas em animais infectados, permitindo a distinção destes com os suínos já vacinados. Essas vacinas são comumente utilizadas em rebanhos de suínos localizados em áreas livres de PSC, quando se tem suspeita do alastramento viral em animais silvestres na região (Zanella *et al.* 2019).
- **Situação da vacinação contra PSC no Brasil**– A vacinação contra a PSC foi proibida em todo o Brasil pela Portaria nº. 201/98, que aprovou as “Normas para o Controle e Erradicação da Peste Suína Clássica no Território Nacional”. No entanto, somente em situação excepcional, configurado o risco de disseminação da doença, após estudo da situação epidemiológica e a critério do serviço veterinário oficial, poderá ser autorizado o uso emergencial da vacina, mediante um plano específico, aprovado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), delimitando a extensão da área geográfica em que será efetuada a vacinação.

É essencial uma estratégia para maior e melhor eficácia da vacinação, tais como: as categorias e a quantidade estimada de suínos a vacinar; a duração da vacinação; as medidas aplicáveis ao transporte dos suínos e respectivos produtos; identificação dos suínos vacinados, no caso de vacinação em estabelecimentos de criação localizados em zona livre, para posterior sacrifício sanitário; supervisão e acompanhamento da vacinação pelo serviço veterinário oficial.

- **Medidas de profilaxia aplicadas aos comunicantes** – quarentena, vacinação em situação de emergência ou revacinação de acordo com a situação de cada caso e orientação do serviço oficial, controle de trânsito de animais suscetíveis, controle de aglomeração de animais, diagnóstico sorológico pareado se necessário.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

#### 01. Introdução

##### Profilaxia

#### 02. Conceituação

#### 03. Distribuição geográfica

#### 04. Etiologia

#### 05. Hospedeiros

#### 06. Fatores predisponentes

#### 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

#### 08. Diagnóstico

##### Diagnóstico clínico

##### Diagnóstico anatomopatológico

##### Diagnóstico diferencial

##### Diagnóstico laboratorial

#### 09. Epidemiologia

#### 10. Tipos de vacinas contra a PSC

#### 11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

#### 12. Referências bibliográficas

#### Países livres da doença

- Os países livres da doença adotaram o controle estratégico sem vacinação profilática, mas como forma de prevenção estabeleceram provisões para um possível cenário que envolva vacinação de emergência;
- Durante incidentes epidêmicos em áreas livres da PSC, a vacinação pode ser uma medida de emergência para controle e erradicação da doença.

#### Países endêmicos

- Em situações endêmicas, a vacinação é usada principalmente para diminuir o impacto da doença, ou como início do programa de erradicação;
- A vacinação oral da população de javalis infectados deve ser considerada.

### ■ MEDIDAS BÁSICAS RECOMENDADAS PELA OIE

- Comunicação eficaz entre as autoridades veterinárias, como médicos veterinários e produtores de suínos;
- Sistema eficaz de comunicação;
- Severos cuidados na importação de suínos vivos, sêmen de suínos e produtos cárneos (frescos ou curados);
- Quarentena prévia ao trânsito e alojamento de suínos de suínos ao rebanho nacional;
- Esterilização eficiente ou proibir alimentar suínos com resíduos de alimentos (restaurante, aeronaves, navios); Controle rigoroso das plantas de graxaria;
- Vigilância ativa (sorologia) estruturada direcionada a reprodutores;
- Sistema eficaz de identificação e de registro;
- Medidas eficazes de biossegurança com o foco na proteção dos suínos domésticos, evitando contato com suídeos asselvajados.



### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

#### Resposta ao foco:

- Abate dos suínos em fazendas infectadas;
- Descarte seguro das carcaças, e limpeza e desinfecção do material utilizado no sacrifício dos animais;
- Desinfecção completa das instalações;
- Definição da zona infectada com controle de movimentação dos suínos;
- Investigação epidemiológica detalhada com rastreabilidade das possíveis fontes e focos de disseminação da infecção;
- Vigilância da zona infectada e áreas limítrofes.

#### ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barcellos D. & Sobestiansky J. 2003. **Atlas de doenças dos suínos**. Art 3, Goiânia, p.58–59.
2. BASS, E.P.; RAY, J.D. Evaluation of a tissue culture hog cholera vaccine. **J Am Vet Med Assc**, v.142, p. 112–117, 1963.
3. BIRONT, P., DE ROOSE, P.J.; LEUNEN, J. Anaphylaxis of piglets after hog cholera vaccination. **Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift**, v. 48, p. 484–497, 1979.
4. BIRONT, P.; VANDEPUTTE J.; LEUNEN, J. Inhibitor of virus replication in the tonsils of pigs previously vaccinated with a chinese strain vaccine and challenged orally with a virulent strain of classical swine fever virus. **Vet Microbiol**, v.14, p. 105–113, 1987.
5. BOUMA, A.; STEGEMAN, J.A.; ENGEL, B.; DE KLUIJVER, E.P.; ELBERS, A.R.; DE JONG, M.C. Evaluation of diagnostic tests for the detection of classical swine fever in the field without a gold standard. **J Vet Diagn Invest**, v. 13, n. 5, p.383–8, 2001.
6. CAMPBELL C.I. Report of the committee on the nation-wide eradication of hog cholera. **Proc 69th Ann Meet US Livest Saint Assn**, 390, 1967.
7. CHEVILLE, N.F.; MENGELING, W.L. The pathogenesis of chronic hog cholera (swine fever). **Laboratory Investigation**, v. 20, p. 261–274, 1969.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

8. CNA. Comissão Nacional de Aves e Suínos. **Peste Suína Clássica na região Nordeste do Brasil– dimensão atual, riscos e impacto econômico.** Disponível em: <http://www.crmvgo.org.br/site/download/peste-suina-classica-GT-emergencia-12ago2019.pdf>. Acesso em: 12 setembro 2019.
9. COGGINS, L.; SHEFFY, B.E.; BAKER, J.A. Response of swine to hog cholera vaccines. **Proc. Annu. Meeting U.S. Livestock San. Assoc.**, v. 66, p. 316–323, 1962.
10. DEWULF, J.; LAEVENS, H.; KOENEN, F.; MINITIENS, K.; DE KRUIF, A. Can classical swine fever be transmitted by excretions of infected pigs? **Proceedings of the 17th IPVS congress, Ames, Iowa, USA**, v. 1, p. 323, 2002.
11. FLOEGEL-NIESMANN, G.; BUNZENTHAL C.; FISCHER, S.; MOENNIG, V. **Virulence of Recent and Former Classical Swine Fever Virus Isolates Evaluated by their Clinical and Pathological Signs** J. Vet. Med. B., v. 50, p. 214–220, 2003.
12. GAVA, D.; SCHAEFER, R.; SILVA, V.S; CARON, L.; MORES, N.; ZANELLA, J.R.C.; Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana: a situação mundial e os desafios para o Brasil. 35 p. Concordia: Embrapa Suínos e Aves, 2019.
13. KAMOLSIRIPRICHAIPOORN, S.; HOOPER, P.T.; MORISSY, C.J.; WESTBURY H.A. A comparison of the pathogenicity of two strains of hog cholera virus 1. Clinical and pathological studies. **Aust Vest J**, v.69, p. 240–244, 1992.
14. KIRKLAND, O.D. ; LE POTIER, M.F. ; VANNIER, F. ; FINLAISON, D. Pestivirus. In Diseases of Swine. Zimmerman et al ed. 10th ed, 2012.
15. Le PORTER, M.; MESPIÈDE, A.; VANNIER, P. **Classical Swine Fever and other Pestivirus.** In: Diseases of Swine. Ed. Straw et al. Ed Blackwell Pub. 1153p, 2006.
16. LYRA, T.M.P. Peste Suína Clássica: estudo comparativo da vacina inativada (cristal violeta) e viva (amostra chinesa). Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1979. 82p. Acesso em: <http://hd1.handle.net/1843/BUOS-8QUK7L>, último acesso em 18 de março de 2020.
17. NG, F.K.; KOH, J.G.W. Evaluation and field trials on a strain of swine fever vaccine produced in Singapore. **Sing Vet J**, v.2, p.1–6, 1978.
18. NIETFELD, J.C. **Viral diseases (non-enteric) of swine.** Kansas Univ.



### 03.

## Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução
  - Profilaxia
02. Conceituação
03. Distribuição geográfica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Fatores predisponentes
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Tipos de vacinas contra a PSC
11. Medidas básicas recomendadas pela OIE
12. Referências bibliográficas

19. OIE. **Animal Disease Card**. Classical Swine Fever (hog cholera). **Disponível em:** <[http://www.oie.int/eng/maladies/en\\_technical\\_diseasecards.htm](http://www.oie.int/eng/maladies/en_technical_diseasecards.htm)>. Acesso em: 12 maio 2019.
20. OIE. World Organization for Animal Health. Mapa com distribuição das enfermidades. Disponível em: <[https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap)>. Acesso em: 16 março 2020.
21. PANINA G.F.; CIVARDI, A.; CORDIOLI, P.; MASSIRIO, I.; SCATOZZA, F.; BALDINI, P.; PALMIA, F. Survival of hog cholera virus (HCV) in sausage meat products (Italian salami). **Int J Food Microbiol**, v.17, n. 1, p.19–25, 1962.
22. PARCHARIYONON, S., DAMRONGWATANAPOKIN, S., INUI, K., LOWINGS P., PATON, D.; PINYOCHON, W. **Proc 15th IPVS Congress**, v. 3, p. 359, 1998.
23. RADOSTITS, O M., GAY, C.C., BLOOD, D.C. AND HINCHCLIFF, K.W. **Veterinary Medicine**. 9TH Edition. W.B. Saunders Company Ltd., London. New York, Philadelphia, San Francisco, St. Louis, Sydney 2000, p.1019–1027, 2000.
24. ROEHE, P.M.; ROSA, J.C.A.; OLIVEIRA, L.G. Peste Suína Clássica: uma atualização em métodos de diagnóstico laboratorial. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 24, n.2, p. 423–429, 1994.
25. RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. Diseases caused by Viruses and Chlamydia – 1. In: **Veterinary Medicine**. 9th edition. W.B. Saunders Company Ltd., London. New York, Philadelphia, San Francisco, St. Louis, Sydney 2000, p.1019–1027, 2000.
26. SILVA, I.J. Avaliação de uma vacina experimental, bivalente viva contra Peste Suína Clássica e Erisipela Suína. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1980. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-8QGNWK>, último acesso em 18 de março de 2020.
27. SURADHAT, S.; INTRAKAMBAENG, M.; DAMRONGWATANAPOKIN, S. The correlation of virus-specific interferon-gamma production and protection against classical swine fever virus infection. **Vet Immunol Immunopathol**, v. 83, n.3–4, p. 177–89, 2001.
28. TAKIKAWA, N., IDE, S., SAIJO, K. AND KLUME, K. Immunogenicity of live hog cholera vaccine produced by GPE- strain of hog cholera virus. **Proceedings of the 15th IPVS Congress**, Vol. 3. 359.



### 03. Epidemiologia e profilaxia da Peste Suína Clássica (PSC)

01. Introdução

Profilaxia

02. Conceituação

03. Distribuição geográfica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Fatores predisponentes

07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

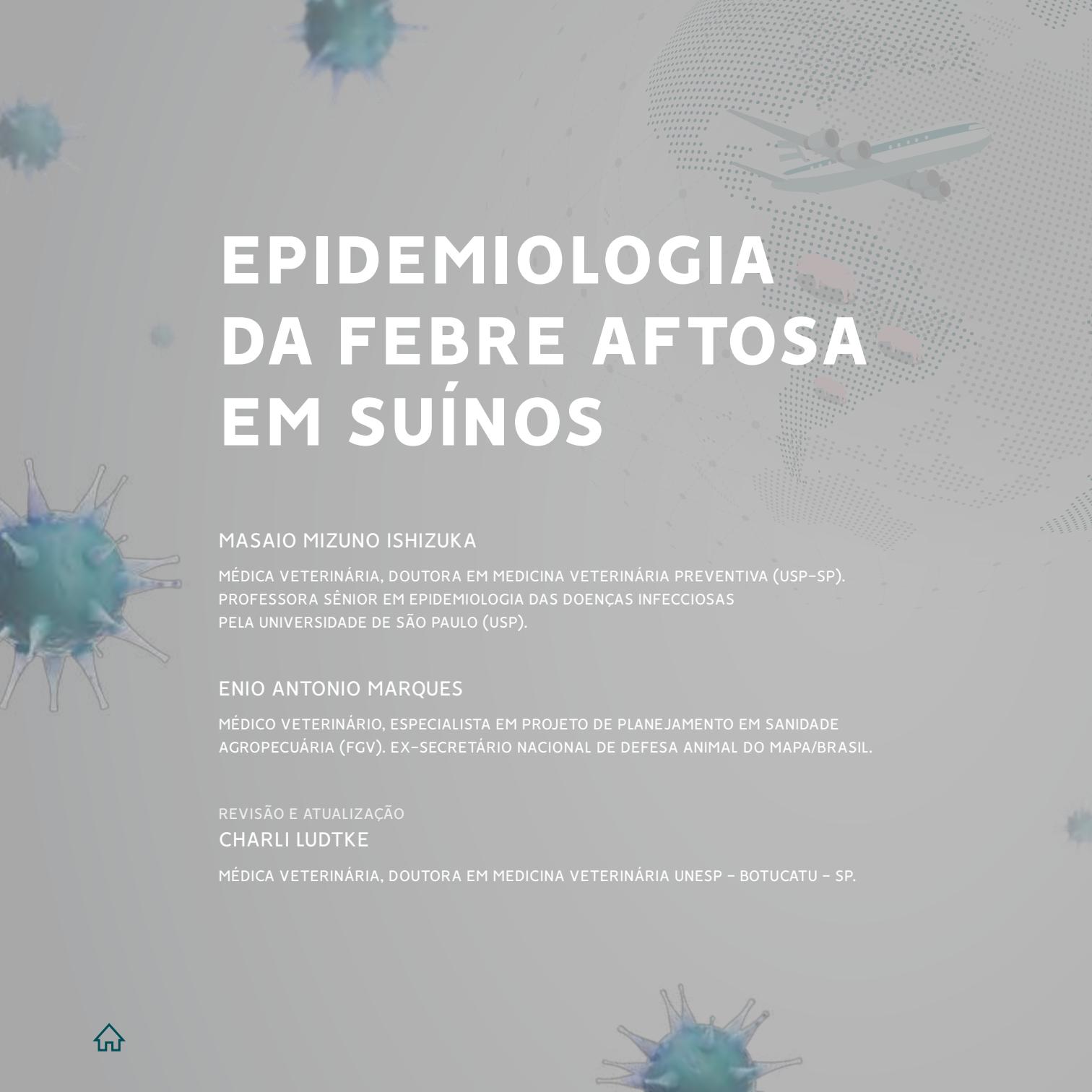
10. Tipos de vacinas contra a PSC

11. Medidas básicas recomendadas pela OIE

12. Referências bibliográficas

29. TERPSTRA, C. AND WENSVOORT, G. (1987). Influence of the vaccination regime on the herd immune response for swine fever. **Vet. Microbiol**, v.13, p, 143-151, 1998.
30. TERZIC, S.; BALLRIN-PERHARIC, A.; JEMERSIC, L.; CIZELJ, A.; JANIC, D.; LOJKIC, M.; CAJAVEC, S. Evaluation of the protection of piglets originating from vaccinated sows after vaccination with classical swine fever virus strain China. **Proceedings of the 15th IPVS Congress**, v. 3, p. 35, 19987.
31. TIZARD, I. In *Veterinary Immunology, An Introduction*, Fourth edition, W B Saunders, Harcourt Brace Jovanovich, Inc, 1993.
32. TOO, H.; SENEQUE, S. Peste Suína Clássica. **Um Manual para Especialista em Suínos**. Merial, 2000.
33. TORREY, J.P.; ZINOBAR, M.R.; AMTOWER, W.C. Studies on modified virus vaccines for hog cholera II. Reactivation by serial passage. **Proc 64th Ann Meet US Livest Sanit Assn**, p. 298-308, 1960.
34. VAN OIRSCHOT, J.T.; TERPSTRA, C. A congenital persistent swine fever infection. I. Clinical and Virological observations. **Vet. Microbiol**, v. 2, p.121-132, 1977.
35. VAN OIRSCHOT, J.T.; TERPSTRA, C. **Hog Cholera Virus. Virus Infections of Porceines**. Editor: Pensaert, M.B. Elsevier Science Publishers, B.V. p.113-130, 1969.
36. WENSVOORT, G.; TERPSTRA, C.; DE KLUIJVER, E.P.; KRAGTEN, C.; WARNAAR, J.C. Antigenic differentiation of pestivirus strain with monoclonal antibodies against hog cholera virus. **Vet. Microbiol**, v. 21, p.:9-20, 1989.
37. WILLIAMS, D.R. AND MATTHEWS, D. (1988). Outbreaks of classical swine fever in Great Britain In: **Vet Rec**, v. 122, n. 20, p. 479-483, 1986.





# EPIDEMIOLOGIA DA FEBRE AFTOSA EM SUÍNOS

MASAI O MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP).  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

ENIO ANTONIO MARQUES

MÉDICO VETERINÁRIO, ESPECIALISTA EM PROJETO DE PLANEJAMENTO EM SANIDADE  
AGROPECUÁRIA (FGV). EX-SECRETÁRIO NACIONAL DE DEFESA ANIMAL DO MAPA/BRASIL.

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP – BOTUCATU – SP.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

04

# EPIDEMIOLOGIA DA FEBRE AFTOSA EM SUÍNOS

## ■ INTRODUÇÃO

A Febre Aftosa (FA) é uma doença vesicular aguda severa que atinge animais biungulados (casco com duas unhas), dentre eles; bovinos, bubalinos, suínos domésticos e suídeos asselvajados, bem como, ovinos, caprinos e alguns animais silvestres (ALEXANDERSEN & MOWAT 2005; THOMSON, 1994). É uma doença de notificação obrigatória ao serviço veterinário oficial e a OIE.

## ■ IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Doença de grande impacto econômico, e com efeitos no comércio nacional e internacional, devido a rápida disseminação do vírus da febre aftosa (LEFORBAN & GERBIER, 2002).

Os Estados Unidos erradicaram a febre aftosa em 1929, sendo que a América do Norte tornou-se livre de FA, sem vacinação, em 1957. O alto risco de disseminação do vírus, e o perigo potencial de atingir suídeos asselvajados, agrava a situação. Portanto, durante décadas, o Serviço Veterinário Oficial (SVO) priorizou a doença, visando uma série de ações em busca de controle e erradicação nas Américas.

## ■ HISTÓRICO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

### HISTÓRICO

FA é conhecida na Europa há muitos séculos e, provavelmente, descrita por Hieronymi Fracastorii em seu tratado intitulado "De Contagione et Contagiosis Morbis et Eorum Curatione" em 1546 (traduzido para a língua inglesa em WRIGHT, 1930).

**1860** - nesta década, disseminou-se inicialmente da Europa para a Argentina, e se propagou nas Américas (OLASCOAGA 1984), permanecendo endêmica em muitos países do mundo. As Américas do Norte e Central, maioria dos países da América do Sul, Nova Zelândia, Austrália, Groelândia, Islândia e Europa Ocidental são livres de FA.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

FA é endêmica em grande parte da África, na Ásia e no Oriente Médio, sendo causada principalmente pelos sorotipos Ásia 1, O e A. Na América do Sul, são endêmicos os sorotipos O e A. O Sorotipo C foi descrito somente na Venezuela e Colômbia em 2013, 2017 e 2018, por essas evidências se revela o desaparecimento desse último sorotipo.

O Programa de controle/erradicação na América do Sul tem demonstrado resultado considerável, unindo esforços com o uso de campanhas de vacinação no continente, o que tem permitido, a alguns países ou regiões, conquistarem o status de livre com e sem vacinação, reconhecidos pela OIE.

Este vírus tem revelado extraordinária habilidade em cruzar fronteiras e causar epidemias em áreas anteriormente livres, como pode ser ilustrado pela linha temporal epidêmica abaixo:

**1997** – Taiwan enfrentou uma epidemia causada pelo sorotipo O (estirpe porcínofilico), que continua endêmico, apesar de todo o esforço de vacinação e expectativa de suspender a vacinação em 2009.

**2000** – epidemia em 2000 na África do Sul, Japão e Coreia do Sul (KNOWLES *et al.* 2001).

**2001** – a Europa Ocidental foi afetada por alguns surtos da doença, porém tiveram erradicação bem sucedida. (KNOWLES *et al.* 2001). O custo direto desta epidemia no Reino Unido foi estimado em aproximadamente 5 bilhões de dólares, e os custos indiretos decorrentes de perdas nas exportações agrícolas e comércio, devido ao turismo, foi estimado em 10 bilhões de dólares (ALEXANDERSEN *et al.* 2003).

**2000 e 2002** – ocorrem vários surtos na Coreia do Sul que foram devidamente controlados, porém não conseguiram controlar os surtos de 2010 e de 2014 a 2016. O aspecto mais interessante, é o fato dos sorotipos O e A terem surgido na Coreia do Sul, com o curto intervalo de tempo (poucos meses).

**2010** – se agravou no Japão, que enfrentou elevados números de surtos causados pelo sorotipo O.

**2016** – na Rússia, até então indene, ocorreram 2 surtos causados pelos sorotipos Ásia 1 e O.

A lição que esses episódios deixaram é que, mesmo diante dos esforços para a erradicação global, a FA continua se disseminando. Os países devem estar preparados para enfrentar a doença.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
13. Referências bibliográficas



Abaixo, a distribuição especial de 2014 a junho de 2019 (OIE, 2019c) em bovinos e suínos no mesmo ano. Pela distribuição espacial pode-se verificar que a FA em bovinos e suínos indica não apresentar vínculo epidemiológico.

### EM BOVINOS



- ★ Resolvido (focos associados à domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

2014 – 17 países, dos quais 2 manifestaram FA em bovinos e também em suínos.



- Continua (domésticos)
- Resolvido (domésticos)

2015 – 9 países e somente em bovinos.



- ★ Resolvido (focos associados à domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

2016 – 17 países, dos quais 4 manifestaram FA em bovinos e também em suínos.

### EM SUÍNOS



- ★ Resolvido (focos associados à domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)
- ★ Continua (focos associados à domésticos)

2014 – Mongólia, China e Coreia do Norte.



- Continua (domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- ★ Continua (focos associados à domésticos)
- Continua (domésticos)

2015 – Síria, Mongólia, China e Coreia do Norte.



- ★ Resolvido (focos associados à domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)
- ★ Continua (focos associados à domésticos)

2016 – Ilhas Maurício, Azerbaijão, Rússia, China e Coreia do Norte.

## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### EM BOVINOS



- Continua (domésticos)
- Resolvido (domésticos)

2017 – 25 países, dos quais 4 manifestaram FA em bovinos e também em suínos.



- ★ Resolvido (focos associados a domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

2018 – 23 países, dos quais 4 manifestaram FA em bovinos e também em suínos.



- ★ Resolvido (focos associados a domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

2019 – 20 países, dos quais 2 manifestaram FA em bovinos e também em suínos.

### EM SUÍNOS



- ★ Continua (focos associados a domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

2017 – Venezuela, Colômbia, Mongólia, China e Coreia.



- ★ Continua (focos associados a domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

2018 – Venezuela, Colômbia, Mongólia, China e Coreia do Norte.



- ★ Continua (focos associados a domésticos)
- Resolvido (domésticos)
- Continua (domésticos)

Maio 2019 – Rússia, China e Coreia do Norte.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### ■ HOSPEDEIROS

Bovinos são usualmente os principais hospedeiros, mas existem estirpes que indicam estar adaptadas a determinadas espécies como suínos, ovinos e caprinos. Ruminantes silvestres como búfalo africano (*Syncerus caffer*), indicam não atuar na persistência do vírus da FA na natureza (OIE. Technical disease card, 2019a).

São hospedeiros, portanto, os biungulados domésticos e silvestres pertencentes à ordem Artiodactyla (casco fendido), incluindo ruminantes (domésticos e silvestres) e suínos, na Ásia e América do Sul devem considerar o búfalo da água (THOMSON, 1994).

Ao considerar espécies suscetíveis à FA, é preciso distinguir as que são ou não de importância significativa na epidemiologia.

### ■ IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E EM SAÚDE PÚBLICA

#### IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A OIE (Organização Mundial da Saúde Animal) classifica as doenças em animais tomando como base a relevância em saúde pública e/ou os aspectos socioeconômico. Segundo a OIE, a Febre Aftosa é uma doença pertencente à lista A, ou seja, é uma doença transmissível, com potencial de difusão de difusão muito sério e muito rápido, independente das fronteiras nacionais. A entrada da doença no país traz consequências socioeconômicas graves, de maior importância no comércio internacional de animais e produtos de origem animal. Por isto, a febre aftosa tem, por parte dos organismos internacionais e governos, prioridade de erradicação, pois sua presença bloqueia as exportações.

No contexto de comércio, há uma implicação muito importante relacionada à imagem dos países no mercado, quando ocorrem focos da doença.

Mesmo que as nações importadoras acatem as estritas regras referenciadas internacionalmente, essas mesmas nações podem reagir negativamente, fechando suas fronteiras, total ou parcialmente, e os impactos para o exportador podem ser significativos, mesmo quando se consegue comprovar que o problema está sob controle em seu território.

Outro potencial impacto é em onerar custos públicos e privados, pelos investimentos necessários para sua prevenção, controle e erradicação. Estima-se que ¼ do comércio, de carne bovina e suína mundial, ficou comprometido com as ocorrências de aftosa e da vaca louca entre os anos 2000 e 2001. (KASSUM & MORGAN, 2002).



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

Fontes de pesquisas históricas de FA em humanos, indicavam não ser doença de importância em saúde pública e, portanto, não se trata de zoonose. Na vasta maioria de casos humanos, com bolhas ou vesículas na boca, eram causadas por outros agentes, incluindo vírus como enterovírus da família Pinornaviridae que causa “doença das mãos, pés e boca” em humanos. Foram também relatados doença com sinais clínico moderados em humanos, após ingestão de leite cru, ou após contato próximo com animais com doença aguda.

Prova de causalidade requer isolamento e identificação do agente etiológico, sua transmissão exitosa para as espécies reconhecidamente suscetíveis e, subsequente evidência sorológica no indivíduo infectado. A maioria dos relatos de FA em humanos carece destas evidências e, muito provavelmente, não envolvia o vírus da Febre Aftosa (vírus da FA).

O único caso com confirmação de FA envolveu um homem que vivia em uma propriedade na Inglaterra, com ocorrência de FA em 1966, e que havia consumido leite de vaca. Posteriormente revelou sinais clínicos de FA, como lesões vesiculares observadas na boca, mãos e entre os dedos dos pés. O vírus sorotipo O foi isolado e amostra de soro sanguíneo colhido 30 dias decorrido da infecção, o que revelou altos títulos de anticorpos contra sorotipo O. Provas suficientes que evidenciaram a confirmação da infecção do homem pelo vírus da Febre Aftosa.

Contrariamente, durante a epidemia ocorrida em 2001 na Inglaterra, envolvendo 2030 surtos em bovinos, nenhuma das 15 pessoas suspeitas foram positivas para FA pela prova de RT-PCR. Portanto, a infecção de FA em humanos não pode ser totalmente excluída, embora seja extremamente rara com apenas um caso relatado na literatura, cuja manifestação clínica foi suave e com evolução efêmera (BAUER, 1997; DONALDSON & KNOWLES 2001; WRIGHT *et al.* 2010).

As considerações permitem concluir que a FA não apresenta nenhum papel epidemiológico significativo para o homem. Entretanto, o papel desempenhado pelo homem é a de carrear o vírus de um animal infectado para o suscetível (SELLERS *et al.* 1970; SELLERS *et al.* 1971). Portanto, os autores relatam sobre a importância de se considerar o papel do homem na transmissão da FA para fins de Programas de Controle.

### OCORRÊNCIA, MORBIDADE E MORTALIDADE

Segundo a OIE (2019c), a FA é endêmica em parte da Ásia, África e Oriente Médio e América do Sul (surtos esporádicos em áreas livres).



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
- Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

Os mapas abaixo ilustram a distribuição especial e temporal.



- ★ Resolvido (focos associados à domésticos)
- Contínua (domésticos)
- ★ Contínua (focos associados à domésticos)
- Resolvido (domésticos)

2016 – nº de focos

Coréia do Norte: 24  
Coréia do Sul: 21  
China: 9  
Rússia: 7  
Armênia: 1



- ★ Contínua (focos associados à domésticos)
- Contínua (domésticos)
- Resolvido (domésticos)

2017 – nº de focos

Coréia do Norte: 24  
China: 12  
Camboja: 3



- ★ Contínua (focos associados à domésticos)
- Contínua (domésticos)
- Resolvido (domésticos)

2018 – nº de focos

Coréia do Norte: 24  
China: 18  
Colômbia: 2



- ★ Contínua (focos associados à domésticos)
- Contínua (domésticos)
- Resolvido (domésticos)

Até junho de 2019

Coréia do Norte: 24  
China: 18  
Rússia: 16



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
- 06. Etiologia**
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

**Morbidade** – alta e pode atingir 100% dos animais infectados. Importante considerar a gravidade das lesões vesiculares, e a infecção bacteriana secundária que causam lâminite crônica (RHYAN *et al.* 2008).

**Mortalidade** – geralmente é baixa em animais adultos e alta em jovens, nos quais causa miocardite aguda. A mortalidade é consequência apenas das lesões vesiculares, mas devido às infecções bacterianas secundárias, abortamento possivelmente por infecção do feto (RHYAN *et al.* 2008).

### ● ETIOLOGIA

#### HISTÓRICO

LOEFFLER & FROSCH (1898), no final do século XIX demonstraram que um agente filtrável poderia ser o agente etiológico da FA (BROWN 2003). Os sorotipos não apresentam imunidade cruzada.

O vírus da FA pertence ao gênero **Aphthovirus**, família **Picornaviridae**, não envelopado, icosaédrico, medindo 26–30 nm de diâmetro, contendo uma simples fita de RNA positivo com aproximadamente 8.300 nucleotídeos. O cápside viral completo possui 60 cópias de cada uma das 4 proteínas estruturais, sendo críticos para a patogenia da infecção e para imunidade a VP1. As VP2 e VP3 encontram-se na superfície do vírus e a VP4 é de localização interna (BELSHAM, 1993).

Cultivo celular– propaga-se bem em cultivo contínuo de células como as de baby hamster kidney (BHK) e de rim de suíno (ALEXANDERSEN *et al.*, 2003). Amostras de campo são cultivadas com sucesso em células de origem suína e bovina, na dependência da espécie animal de origem da amostra (ALEXANDERSEN *et al.*, 2019).

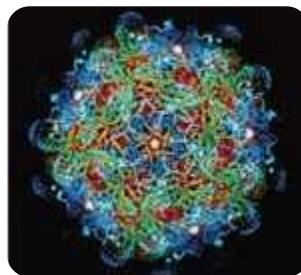


Figura 1 – Vírus da Febre Aftosa



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
- 06. Etiologia**
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### CARACTERÍSTICAS DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

**Infectividade** – alta.

**Patogenicidade** – alta.

**Virulência** – baixa. A severidade varia com a cepa de vírus; dose infectante; idade, espécie, raça e grau de imunidade. Os sinais variam de moderada ou inaparente a severa.

**Resistência às condições do ambiente e sobrevivência** – dependendo das condições ambientais, sobrevive em material dessecado, embora possa resistir por alguns dias até meses em matéria orgânica, úmida ou a baixas temperaturas. Pode manter-se viável em forrageiras e na palha por cerca de 20 semanas; por até 6 meses em dejetos no inverno; no solo, pode sobreviver por cerca de 3 dias no verão, e por mais de 28 dias no outono com temperatura ambiente entre 18–20° C; por 14 dias em fezes dessecadas; mais de 40 dias na urina. (OIE, 2019a; COTTRAL 1969; DONALDSON 1997; SANSON 1994; BACHRACH *et al.* 1957; BACHRACH, 1968; HYSLOP 1970). Sobrevive em vários produtos incluindo a carne (SELLERS, 1971).

A luz solar inativa o vírus por ação indireta através dos efeitos do dessecamento e da temperatura (DONALDSON 1987; DONALDSON & ALEXANDERSEN 2003). O dessecamento não destrói a totalidade do vírus presente, que mantém sua infectividade em decorrência da umidade relativa (ideal é entre 55–60%)

**Temperatura** – preservado à temperatura de refrigeração e de congelamento, mantém resistência à baixas temperaturas do ambiente e diminui progressivamente com o aumento da temperatura, sendo inativado à temperatura acima de 50°C. Para inativação, a temperatura de cozimento deve atingir o mínimo de 70°C no núcleo da carne por, pelo menos, 30 min.

Pasteurização lenta e rápida, não inativa totalmente o vírus da FA presente no leite e nos produtos lácteos, mas é inativado pela pasteurização à alta temperatura e curto espaço de tempo.

Sobrevive em matéria orgânica úmida ou à baixa temperatura por dias/semanas, e também sobrevive à dessecação, embora não se conheça a curva de declínio da infectividade, pois depende da dose viral inicial eliminada, das condições ambientais como umidade, temperatura, pH principalmente (OIE, 2019).

**pH** – rapidamente inativado a pH abaixo de 6,0 e acima de 9,0.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

**Sobrevivência no organismo do animal infectado** – O vírus da FA sobrevive nos linfonodos, medula óssea (pH neutro) ou submetidos ao congelamento, sendo que a resistência é variável entre os tecidos musculares e as espécies, devido a queda do pH post mortem (pH < 6,0) e o estabelecimento do rigor mortis.

O vírus da FA presente na medula óssea, linfonodos, em certos órgãos, e nas vísceras, não é alterado, principalmente se refrigerado ou congelado, e podem causar surtos se chegarem no campo contido em alimentos não submetidos ao tratamento térmico prévio (DONALDSON 1987).

**Sensibilidade aos desinfetantes** – resistente aos detergentes e solventes orgânicos, como éter e clorofórmio, mas pode ser inativado por desinfetantes apropriados e pelo calor. Desinfetantes ácidos ou alcalinos são altamente eficazes, em particular os alcalinos, como hidróxido de sódio e carbonato de sódio que são capazes de dispersar a matéria orgânica (BROWN *et al.* 1963; CUNLIFFE *et al.* 1979; DEKKER 1998; FELLOWES 1960; HOLE *et al.* 1968,).

A eficácia de desinfetantes pode ser potencializada pela adição de pequena quantidade de detergente alcalino, facilitando a penetração do desinfetante e solubilizando a matéria orgânica presente. Desinfetantes oxidantes tais como peróxido de hidrogênio acelerado, hipoclorito de sódio (água sanitária), Virkon™ S e aldeídos (glutaraldeído, formaldeído), devem ser aplicados em doses corretas para atender aos critérios de tempo de ação (ALEXANDERSEN *et al.* 2019).

### ■ REQUISITOS PARA O ENTENDIMENTO DA EPIDEMIOLOGIA

#### PATOGENIA

Picornavirus infectam animais vertebrados e instalam-se em células do hospedeiro valendo-se do receptor mediador de endocitose ou, possivelmente, pela entrada direta do RNA, que é capaz de atravessar a membrana plasmática, após alterações induzidas pelo receptor na partícula viral (ALEXANDERSEN *et al.* 2019).

A área da orofaringe é o sítio primário de replicação viral, exceto quando o vírus entra no organismo do suscetível, diretamente pelo epitélio cornificado ou na circulação pela pele lesada.

Acredita-se que o vírus da FA penetra em uma célula viva de suínos pela fixação da cápside viral nas interinas das células alvo do hospedeiro, como por exemplo o alfa-V-beta6 (BERRYMAN *et al.* 2005; DUQUE & BAXT 2003; JACKSON *et al.* 2000). Pouco se conhece a respeito do papel dos receptores nos diferentes hospedeiros, células alvo, ou sobre a sobrevivência no organismo do hospedeiro.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Sinais clínicos**
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

Após a replicação na faringe, quando entra pela boca ou na pele por lesão cutânea, o vírus se dissemina para os linfonodos regionais (HENDERSON 1948) e em seguida alcança a circulação sanguínea (ALEXANDERSEN *et al.* 2003).

A viremia perdura por 4–5 dias. Os sítios de replicação secundária são seguidos por múltiplos ciclos de replicação viral e disseminação para o epitélio cutâneo cornificado, língua e boca. Embora as vesículas epiteliais contenham alta concentração de vírus, a pele aparentemente normal, áreas com pelos e sem pelos, contem significativa quantidade de vírus aderidos (ALEXANDERSEN *et al.* 2001).

Estudos experimentais sugerem que linfonodos, bem como linfócitos e macrófagos, desempenham papel mínimo ou nenhum na replicação viral, e não foi detectada a presença de nenhum vírus nos órgãos linfoides que seriam provenientes de outros órgãos presentes no epitélio da faringe, boca e pele (ALEXANDERSEN *et al.* 2003c; MURPHY *et al.* 2010).

### ■ SINAIS CLÍNICOS

**Período de incubação**– segundo a OIE (2019) varia de 2 a 14 dias, sempre considerando o tempo limite de 14 dias. Depende da estirpe do vírus, dose infectante, porta de entrada, espécie animal e tipo de manejo (ALEXANDERSEN *et al.* 2003; QUAN *et al.* 2004, 2009).

#### • Sinais clínicos em suínos

O período de disseminação, dentro da propriedade, é de 2 a 14 dias. Mas o período para proliferação poderá ser mais curto, principalmente quando os suínos estão submetidos a elevado desafio, por exemplo, dentro de um galpão. Pode acontecer também de a disseminação ocorrer entre 2–6 dias e excepcionalmente em 1 dia.

A doença é caracterizada pelo início febril, variando de 39 a 42° C, acompanhada de formação de vesículas ao redor da boca e na coroa do casco. Ao realizar a palpação, nota-se calor e dor na coroa do casco, mesmo antes do aparecimento de vesículas. Claudicação ou lesões nem sempre são observadas em todos os infectados. Animais com sinais evidentes procuram locais macios para deitar.

Usualmente os sinais clínicos em suínos são muito graves, com dificuldade em se manter em posição em pé, acabam adquirindo posição de “cão sentado”; relutância para andar; e inapetência. Os mais gravemente afetados tornam-se letárgicos, amontoados, e dificuldade de se alimentar (KITCHING & ALEXANDERSEN 2002).

Aparecem vesículas ou bolhas na língua, gengiva, bochecha, palato duro e mole, lábios, narinas, focinho, coroa dos cascos, tetos, úbere e espaço interdigital.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Sinais clínicos**
  09. Diagnóstico
    - Diagnóstico clínico
    - Diagnóstico diferencial
    - Diagnóstico laboratorial
  10. Epidemiologia
  11. Profilaxia
  12. Recomendações e legislações
    - Situação da FA no mundo
  13. Referências bibliográficas

Em suínos jovens que morrem na fase hiperaguda, lesões podem não ser visíveis, mas ocasionalmente tecido muscular esquelético pode estar afetado, estando o vírus isolado de tecido cardíaco (DONALDSON et al. 1984).



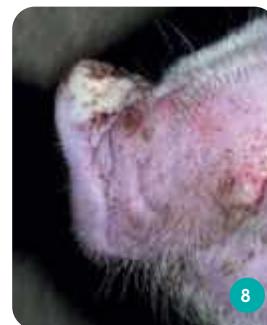
**Figuras 2 a 5** – vesículas ou bolhas nos espaços interdigitais.

Fonte: Centro de Enfermedades Animales de Plum Island (Plum Island Animal Disease Center, PIADC)



**Fotos 6 e 7** – Vesículas ou bolhas na coroa do casco.

Fonte: ALEXANDERSEN & MOWAT (2005)



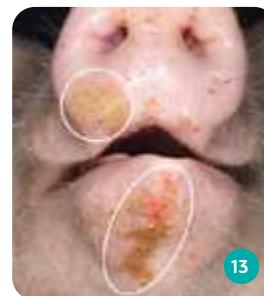
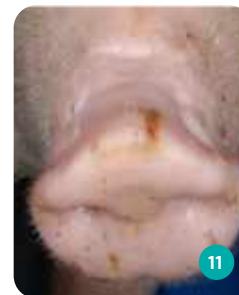
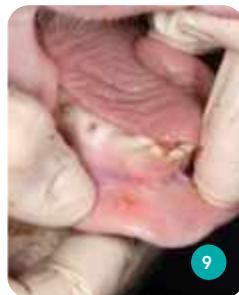
**Foto 8** – Lesão na narina.

Fonte: ALEXANDERSEN & MOWAT (2005)



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Sinais clínicos**
  08. Diagnóstico
    - Diagnóstico clínico
    - Diagnóstico diferencial
    - Diagnóstico laboratorial
  09. Epidemiologia
  10. Profilaxia
  11. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas



Fotos 9 a 13 – Lesão em focinho, gengiva e narina.

Fonte: Centro de Enfermedades Animales de Plum Island (Plum Island Animal Disease Center, PIADC)

### • Sinais clínicos em javalis



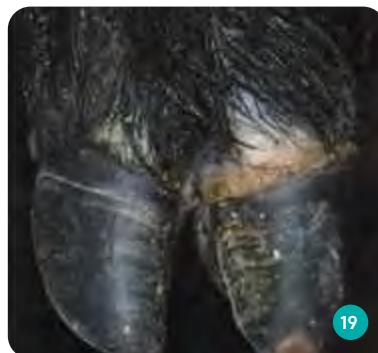
Fotos 14 e 15 – Lesão na língua e gengiva.

Fonte: Centro de Enfermedades Animales de Plum Island (Plum Island Animal Disease Center, PIADC)



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas



Fotos 16 a 19 – Lesão interdigital.

Fonte: Centro de Enfermedades Animales de Plum Island (Plum Island Animal Disease Center, PIADC)

### ■ DIAGNÓSTICO

#### DIAGNÓSTICO CLÍNICO

A gravidade dos sinais clínicos varia de acordo com os sorotipos virais, dose de exposição/infectante, idade e raça do animal, hospedeiro espécie e grau de imunidade do hospedeiro. Os sinais podem variar de leves, inaparentes ou graves. A morbidade pode aproximar-se de 100%. A mortalidade, em geral, é baixa em animais adultos (1–5%) e maior em animais jovens (20% ou mais). A recuperação, em casos não complicados, é geralmente por volta de duas semanas.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

- 01. Introdução
- 02. Importância econômica
- 03. Histórico e distribuição geográfica
- 04. Hospedeiros
- 05. Importância econômica e em saúde pública
- 06. Etiologia
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
- 08. Sinais clínicos
- 09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 10. Epidemiologia
- 11. Profilaxia
- 12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
- 13. Referências bibliográficas

### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

É clinicamente indistinguível – Estomatite vesicular, doença vesicular suína, exantema vesicular de suínos.

### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

#### Identificação do agente

A demonstração do antígeno viral ou do ácido nucleico da febre aftosa é suficiente para um diagnóstico positivo. Testes laboratoriais e a identificação do sorotipo devem ser feitos em um laboratório que atenda aos requisitos da OIE para Patógenos do Grupo 4 de contenção.

- Antígeno ELISA detecta o antígeno viral da febre aftosa e identifica o sorotipo; preferível ao teste de fixação de complemento;
- Teste de fixação do complemento – menos específico e sensível que o ELISA; afeta o por pró e anti fatores de complemento.
- Isolamento viral
  - Inoculação de células da tireoide de bovinos ou suínos jovens, e células de cordeiro ou bezerros; inoculação das linhas celulares BHK-21 e IB-RS-2; e após é inoculado em camundongos com 2-7 dias de idade;
  - Uma vez que o efeito citopático (alteração estrutural no cultivo de células) esteja completo, fluidos de cultura (ou tecido musculoesquelético provenientes de camundongos mortos) podem ser usados em testes de fixação de complemento, ELISA ou PCR.
- RT-PCR – reconhece ácidos nucleicos do agente; rápido e sensível; amostras: epitélio, leite, soro, OP.
  - RT-PCR baseado em gel de agarose;
  - RT-PCR em tempo real.
- Exame microscópico eletrônico do material da lesão.

Pen-side tests (teste da caneta) – em muitos países já está disponível comercialmente.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### Testes sorológicos

- Testes descritos, conforme detalhado no *Manual Terrestre* da OIE
  - Teste de vírus neutralização;
  - ELISA de competição na fase sólida ou de bloqueio na fase líquida.
- Teste alternativos, conforme detalhado no *Manual Terrestre* da OIE
  - Teste de fixação do complemento.

## ■ EPIDEMIOLOGIA

### FONTES DE INFECÇÃO

**Doentes** – são facilmente identificados, mas a suspeita deve ser de doença vesicular, já que tanto a estomatite quanto a Senecavirus A são confundíveis devido à presença de vesículas. Ressalte-se a importância da fundamentação de suspeita, que considera não apenas a morbidade e mortalidade em curto período de tempo, como também outros fatores epidemiológicos relacionados com as possibilidades de entrada do vírus no estabelecimento e vínculos epidemiológicos com outros estabelecimentos em semelhante situação clínica.

**Portador em incubação** – apresenta igual importância epidemiológica ou até mesmo maior que os doentes, pois podem ser enviados para abatedouros, e o rastreamento dos produtos já comercializados pode estar bastante dificultado (PATON *et al.*, 2018).

**Portador convalescente** – em suínos recuperados, a eliminação do vírus perdura por 28 dias e, portanto, esta espécie não apresenta importância epidemiológica como fonte de infecção na condição de portador convalescente. É diferente do que ocorre com bovinos, que independentemente de serem vacinados ou naturalmente infectados, tornam-se portadores (portador sadio e portador convalescente) por aproximadamente 3,5 anos, ovinos por 9 meses, caprinos por 4 meses, búfalo africano por 5 anos e búfalo da água por 2 meses (SUTMOLLER & GAGGERO 1965; Van BEKKUM *et al.* 1959).



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

**Reservatórios** – animais biungulados silvestres são fator complicador na introdução do vírus da FA, em razão de não serem sistematicamente monitorados ou manuseado, por questões de logística na atividade de Vigilância e controle desta população. Os autores recomendam atenção especial para este, por existir uma lacuna sobre o papel epidemiológico dos animais silvestres na introdução da FA na população de animais domésticos suscetíveis (BROWN & BEVINS, 2019).

### VIAS DE ELIMINAÇÃO

Secreção oro nasal, principalmente pela saliva depois do rompimento das vesículas, linfa das vesículas rompidas localizadas na coroa dos cascos. Linfa contida em vesículas rompidas, contaminam secreções como saliva, leite e secreção nasal. Sêmen e excreções (fezes e urina), são em menor grau (ALEXANDERSEN *et al.*, 2003). A eliminação do vírus tem início no primeiro dia antes do aparecimento dos sinais clínicos (STENFELDT *et al.*, 2016).

A saliva é uma importante via de eliminação, pois o vírus da FA tem sido detectado no portador em incubação e na fase inicial da infecção, em altas concentrações no palato mole, amídalas e na faringe de suínos infectando suscetíveis por contato próximo (ALEXANDERSEN *et al.* 2001; OLEKSIEWICZ *et al.* 2001). Mas, em 3 dias após a infecção, não é mais detectado, ou pode estar presente em concentrações muito baixas de RNA viral nos linfonodos e nas amídalas (STENFELDT *et al.* 2016b; ZHANG & BASHIRUDDIN 2009).

Nas secreções nasal e lacrimal, leite, sêmen e exalação respiratória, o vírus da FA pode estar presente na fase prodrômica, fase inicial da doença, quando os sinais clínicos não são evidentes. (BURROWS, 1968; McVICAR *et al.* 1977). Fezes e urina podem conter vírus, porém em menor título e de pouca importância na transmissão (PARKER, 1971).

### VIAS DE TRANSMISSÃO

A despeito da elevada quantidade de vírus eliminada para o ambiente e a extrema suscetibilidade dos hospedeiros, a transmissão é sempre imprevisível (ALEXANDERSEN *et al.*, 2003).

São importantes contatos próximos entre fontes de infecção e suscetíveis. Segue-se transmissão pela água e alimento contaminados, botas, vestimentas e, secundariamente, veículos, fômites, equipamentos.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

**Animais carreadores do vírus da FA** – todos os animais em contato com suínos doentes como equinos, cães, ratos, gatos, podem carrear o vírus da FA para os suscetíveis (TRUONG et al, 2013).

Para que ocorra transmissão aerógena, os micro-organismos devem ser eliminados do organismo da fonte de infecção pela tosse ou espirro. Pela tosse, as partículas de matéria orgânica (secreção oro nasal) dessecam-se, se sedimentando sobre o solo facilmente. Tais partículas são denominadas gotículas de Flügge. Pelo espirro, as partículas de matéria orgânica (secreção oro nasal) dessecam-se, não se sedimentando facilmente, e permanecem flutuando no ar, sendo favorecido por sua movimentação. Tais partículas são denominadas núcleos de Wells. Qualquer que seja o tamanho das partículas, terão que entrar no organismo do suscetível pelas narinas (NASS et al, 2016; NASH et al, 2016).

**Observação sobre transmissão aerógena** – muito se tem descrito sobre a transmissão aerógena em bovinos e suínos (ALEXANDERSEN et al. 2003). Os defensores desta teoria baseiam-se na premissa de que, os suínos infectados com vírus da FA, podem eliminar cerca de 100 milhões de unidades infecciosas por dia, principalmente pelas secreções oral e nasal. É de conhecimento que a umidade relativa do ar, quando é superior a 65%, o vírus sobrevive relativamente bem.

Nos surtos de 2001 e 2007 ocorridos no Reino Unido, o vírus teria sido carregado pelo vento, fazendo-o cruzar o mar da França até a Canal da Islândia ou Inglaterra, onde bovinos teriam inalando 150 m<sup>3</sup> de ar/dia e se infectaram. Surtos da FA tem sido explicados por estudos das trajetórias do ar e outros fatores meteorológicos. Diferentemente dos agentes de doenças respiratórias, o vírus dissemina-se pelo ar e vento, por distâncias surpreendentemente longas (NASS et al, 2016)

Assim, segundo PATON et al (2018), o vírus da FA, a despeito de ser eliminado do organismo da fonte de infecção em elevada quantidade para o meio ambiente, a transmissão aerógena é imprevisível. Enquanto a transmissão do vírus da FA, em áreas endêmicas, é frequentemente causado por contágio direto e contágio indireto, em países livres de FA é baixa a probabilidade de transmissão através de fômites e via aerógena. Estes resultados foram obtidos através de estudos observacionais, em larga escala, e apoiados em provas laboratoriais moleculares.

### PORTA DE ENTRADA

Mucosas oral, nasal e ferimentos na coroa do casco. A infecção pela ingestão de água e alimento podem conter altas doses de vírus.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### SUSCETÍVEIS

Ruminantes e suínos podem se infectar com pequenas doses pela mucosa oral e nasal, contato próximo com animais na fase aguda da doença. Suínos não se infectam por via erógena. (ALEXANDERSEN *et al*, 2003; SELLERS, 1971).

### FATORES PREDISPONENTES

Segundo HOLT *et al* (2019), em países ou estados indenes (livres da FA), o movimento legal de animais vivos provenientes de áreas com vacinação, produtos de origem animal e ração animal contendo produtos de origem animal (farinhas), representam risco para a introdução do vírus da FA e posterior disseminação em um país, ou estado livre com vacinação ou indene.

Portanto, em países ou estados indenes devem deter um serviço robusto de vigilância, pois caso haja suspeitas da doença, as medidas são essenciais para o enfrentamento de situação de emergência e, conseqüentemente para uma ágil eliminação do foco.

Suínos de criação informal ou de subsistência representam risco iminente, sempre. Isso pelo motivo de serem habitualmente alimentados com resíduos de alimento humano, sem controle e cuidados. De maneira geral, a criação de subsistência é um grande risco, não apenas para FA, mas como também para Peste Suína Clássica, Africana e muitas outras (ALEXANDERSEN *et al*, 2019).



Figura 20 – Ciclo da Febre Aftosa



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### ■ PROFILAXIA

**Educação em saúde** – é sempre a primeira atividade profilática, incluindo o início de novas etapas definidas pelo Serviço Veterinário Oficial (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA), principalmente em se tratando quando a vacinação em bovinos é suspensa.

**Vacinas** – existem vacinas para suínos, mas no Brasil seu uso é proibido.

**Medidas relativas às fontes de infecção** – diagnóstico precoce de doença vesicular, não movimentar os animais, comunicação ao SVO local e pronto atendimento em caráter de emergência realizada pelo próprio SVO (BRASIL, 2009).

**Medidas relativas às vias de transmissão** – medidas de biossegurança incluindo controle de visitantes, principalmente de estrangeiros e criadores de animais. Exigir quarentena de visitantes, destinar adequadamente os animais mortos e controlar a entrada de animais estranhos como equinos, pequenos ruminantes e gatos.

### ■ RECOMENDAÇÕES E LEGISLAÇÕES

No Brasil, a FA é listada como de notificação obrigatória pela Instrução Normativa nº 50 de 24 de setembro de 2013, MAPA. Pelo risco ao qual essa doença representa, estão implementados manuais e legislações que estabelecem diversos procedimentos e medidas de prevenção com vistas a orientar e regulamentar o controle sanitário e a vigilância da febre aftosa em todo o território nacional, tal como a Instrução Normativa nº11 de 11 de janeiro de 2018, objetivando orientar os agentes atuantes sobre a fiscalização do comércio de vacinas e avaliação das etapas de vacinação, plano operacional para o atendimento à notificação de suspeita de doença vesicular, bem como procedimentos para atenção às ocorrências de febre aftosa.

A maioria dos estados do Brasil possuem status de livre de FA com vacinação, situação a qual beneficiou o mercado nacional, o que impulsionou o agronegócio brasileiro. Visando a contínua expansão comercial e a redução de barreiras sanitárias, associado a necessidade de se projetar para a diversificação de mercados superando as barreiras impostas, e por não haver registros recentes de FA, sendo os últimos relatos da circulação viral registrados em 2006 para bovinos no Paraná (fevereiro) e no Mato Grosso do Sul (abril), conforme estabelece a Instrução Normativa nº40 de 17 de setembro de 2019, se buscou aprimoramento do status sanitário, partindo para livre de FA sem vacinação.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
- Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

Recentemente, o MAPA publicou a Instrução Normativa nº 48, de 14 de julho de 2020, que consolida o texto da antiga Instrução Normativa nº44, de 7 de outubro de 2007, que implementou as diretrizes para a Erradicação e a Prevenção da Febre Aftosa no Brasil, com o objetivo principal de criar e manter condições sustentáveis para garantir o status de país livre da febre aftosa, e ampliar as zonas livres sem vacinação.

Para realizar essa mudança do status sanitário, os estados foram divididos em cinco blocos, conforme critérios técnicos, estratégicos, geográficos e estruturais, sendo eles:

- Análises de distribuição espacial de rebanhos susceptíveis e movimentação animal;
- Indicadores de comércio de animais;
- Sistemas de produção e interesses comuns;
- Capacidade operacional dos SVOs;
- Condições epidemiológicas externas;
- Barreiras geográficas e estruturas de fiscalização;
- Fronteiras e divisas.

Observados os critérios, foram instaurados cinco blocos conforme organização geográfica e espacial nacional. Esses blocos receberam a seguinte composição:

**Bloco I** – região amazônica: Acre, Rondônia, parte do Amazonas e parte do Mato Grosso;

**Bloco II** – região amazônica: Amazonas, Amapá, Pará e Roraima;

**Bloco III** – região nordeste: Alagoas, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte;

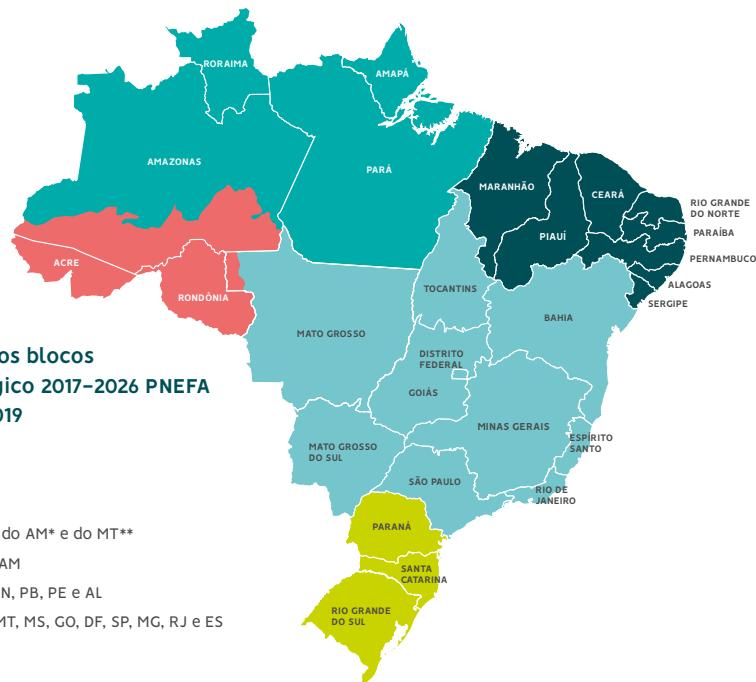
**Bloco IV** – região central: Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Sergipe, São Paulo, Tocantins;

**Bloco V** – região sul: Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas



\*Parte do Amazonas incluído no Bloco I: municípios de Apuí, Boca do Acre, Canutama, Eirunepé, Envira, Guarjará, Humaitá, Itamarati, Ipixuna, Lábrea, Manicoré, Novo Aripuanã, Pauini e parte do município de Tapauá na divisa com Humaitá.

\*\* Parte do Mato Grosso incluído no Bloco I: municípios de Rondolândia e parte de Comodoro, parte de Juína, parte de Colzina e parte de Aripuanã.

**FONTE:** Divisão de Febre Aftosa – DSA/MAPA

Essas medidas visam favorecer o processo de transição de *zonas livres de febre aftosa com vacinação* para livre sem vacinação de forma regionalizada, com início em 2019 e conclusão em 2026, quando todo país alcançaria a condição de livre de febre aftosa sem vacinação, reconhecida pela OIE.

Com o PNEFA em ação, constantes são as evoluções no plano, e as diferentes regiões seguem conquistando a mudança de status, conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 52 de 11 de agosto de 2020, em que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, reconhece como novas zonas livres sem vacinação os seguintes estados: Acre, Paraná, Rio Grande do Sul e Rondônia, e parte dos territórios do Amazonas



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
13. Referências bibliográficas

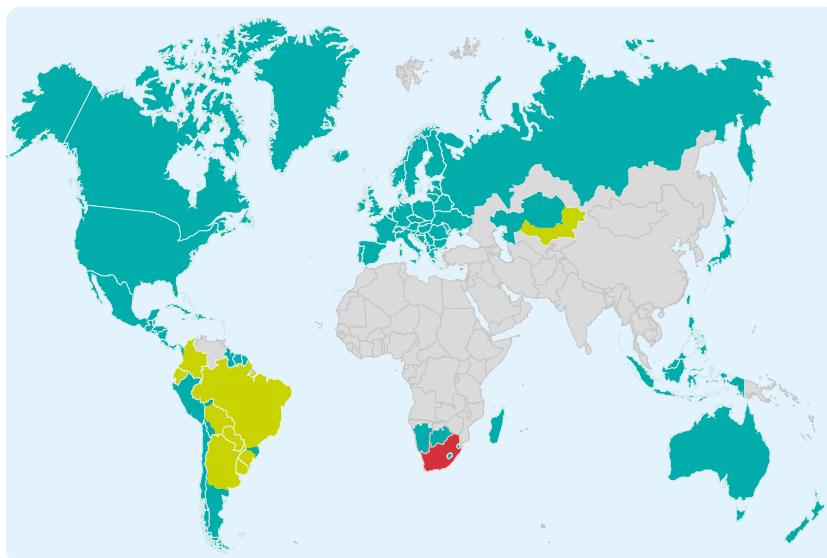
Situação da FA no mundo

e do Mato Grosso. Na sequência, o MAPA está buscando o reconhecimento internacional na Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

Assim, as conquistas sanitárias a serem alcançadas pelo PNEFA, na qual utiliza a estratégia em blocos por estados, dependerão da participação de todos e da implementação das ações estabelecidas.

### SITUAÇÃO DA FEBRE AFTOSA NO MUNDO (OIE, 2020)

Atualização do status sanitário da FA conforme dados recentes da OIE.



Fonte: OIE (2020)

- Países membros da OIE e regiões reconhecidas como livre da FA sem vacinação
- Países membros da OIE e regiões reconhecidas como livre de FA com vacinação
- Suspensão do status de livre da FA
- Regiões ou áreas sem status oficial reconhecidos pela OIE



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

São considerados livres de FA sem vacinação os seguintes membros da OIE conforme descrição abaixo.

Albânia	Alemanha	Macedônia do Norte
Austrália	Grécia	Noruega
Áustria	Guatemala	Panamá
Belarus	Guiana	Peru
Bélgica	Haiti	Filipinas
Belize	Honduras	Polônia
Bósnia e Herzegovina	Hungria	Portugal
Brunei	Islândia	Romênia
Bulgária	Indonésia	San Marino
Canadá	Irlanda	Sérvia
Chile	Itália	Cingapura
Costa Rica	Japão	Eslováquia
Croácia	Letônia	Eslovênia
Cuba	Lesoto	Espanha
Chipre	Lituânia	Suriname
República Checa	Luxemburgo	Suécia
Dinamarca	Madagascar	Suíça
República Dominicana	Malta	Países Baixos
El Salvador	México	Ucrânia
Estônia	Montenegro	Reino Unido (somente países membros da OIE)
Eswatini	Nova Caledônia	Estados Unidos da América
Finlândia	Nova Zelândia	Vanuatu
França	Nicarágua	



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
13. Referências bibliográficas

### Status da FA na América do Sul



Fonte: OIE (2020).

- Países membros da OIE e regiões reconhecidas como livres de FA sem vacinação
- Países membros da OIE e regiões reconhecidas como livres de FA com vacinação
- Regiões ou áreas sem status oficial reconhecidos pela OIE



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

### Livre de FA sem vacinação:

- Guiana;
- Suriname;
- Guiana Francesa;
- Peru;
- Parte da Bolívia (macro região em Altiplano e região de Pando);
- Chile;
- Parte da Argentina (região na província de San Juan, Patagônia Norte A – cobrindo parte das províncias de Neuquén e Río Negro, e as províncias de Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Antarctic e ilhas do atlântico sul);
- Brasil (Estado de Santa Catarina).

### Livre de FA com vacinação:

- Brasil – Os estados do Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, , Rondônia, Roraima, São Paulo, Sergipe, Tocantins e Distrito Federal;
- Paraguai;
- Uruguai;
- Parte da Bolívia (região de Chaco, Valles e parte do Amazonas e Altiplano);
- Parte da Argentina (Província de Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Salta, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán e parte das províncias de Buenos Aires, San Juan, Salta, Formosa, Chaco, Corrientes, Misiones, Neuquén e Río Negro);
- Equador;



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

- Colômbia (La Guajira, Cesar e parte do norte de Santander; Departamentos de Arauca, Vichada e Boyacá; Departamentos de Atlântico, Córdoba, Magdalena, Sucre e parte de Antioquia, Bolívar e Chocó; Amazonas, Caldas, Caquetá, Cauca, Casanare, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, Meta, Nariño, Quindío, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés e parte de Antioquia, Bolívar, Boyacá e Chocó).

### ■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEXANDERSEN, S.; KNOWLES, N.J.; BELSHAM, G.J.; DEKKER, A.; NFON, C.; ZHANG, Z.; KOENE, F. Picornaviruses, in **Disease of swine** 2019.
2. ALEXANDERSEN, S.; MOWAT, N. Foot-and-mouth disease: host range and pathogenesis. **Curr Top Microbiol Immunol** v. 288, p. 9–42, 2005.
3. ALEXANDERSEN, S.; OLEKSIEWICZ, M.B.; DONALDSON, A.I. The early pathogenesis of foot-and-mouthdisease in pigs infected by contact: a quantitative time course study using TaqMan RT-PCR. **Journal of General Virology**, v. 82, p. 747 – 755, 2001
4. ALEXANDERSEN, S.; ZHANG, Z.; DONALDSON, A.I.; GARLAND, A.J.M. The Pathogenesis and Diagnosis of Foot-and-Mouth Disease. **J Comp Pathol**. v. 129, p. 1–36, 2003.
5. BACHRACH, H.I. **Annu Rev Microbiol** v. 22, p. 201–244, 1968.
6. BACHRACH, H.L.; BREESE Jr, S.S.; CALLIS, J.J.; HESS, W.R.; PATTY, R.E. Inactivation of foot-and-mouth disease virus by pH and temperature changes and by formaldehyde. **Proc Soc Exp Biol Med** v. 95, p. 147–152, 1957.
7. BAUER, K. Foot- and-mouth disease as zoonosis. **Arch Virol Suppl** v. 13, p. 95–97, 1997.
8. BELSHAM, G.J. Distinctive features of foot-and-mouth disease virus, a member of the picornavirus family; aspects of virus protein synthesis, protein processing and structure. **Prog Biophys Mol Biol** v. 60, p. 241–260, 1993.
9. BERRYMAN S, CLARK S, MONAGHAN P, PAUL MONAGHAN, TERRY JACKSON. Early Events in Integrin  $\alpha\nu\beta 6$ -Mediated Cell Entry of Foot-and-Mouth Disease Virus. **J Virol** v. 79, p. 8519–8534, 2005.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 44, de 7 de outubro de 2007. Aprovar as diretrizes gerais para a Erradicação e a Prevenção da Febre Aftosa. Diário Oficial da União, Brasília, 03 de outubro de 2007. Seção 1.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

11. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013. Altera a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal. Diário Oficial da União, Brasília, 25 de setembro de 2013. Seção 1.
12. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11 de 11 de janeiro de 2018. Fica aprovado o Regulamento Técnico para a Produção, Controle da Qualidade, Comercialização e Emprego de Vacinas contra a febre aftosa. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de janeiro de 2018. Seção 1.
13. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 40 de 17 de setembro de 2019. Situação sanitária do Brasil com respeito à Febre Aftosa. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de setembro de 2019. Seção 1.
14. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 48, de 14 de julho de 2020. Aprova as diretrizes gerais para a vigilância da febre aftosa com vistas à execução do Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa (PNEFA). Diário Oficial da União, Brasília, 15 de julho de 2020. Seção 1.
15. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 11 de agosto de 2020. Reconhece como livres de febre aftosa sem vacinação os Estados do Acre, Paraná, Rio Grande do Sul, Rondônia e regiões dos Estados do Amazonas e de Mato Grosso. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de agosto de 2020. Seção 1.
16. BRASIL. Plano de Ação para Febre Aftosa. Atendimento à notificação de suspeita de doença vesicular (MAPA, 2009).
17. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano de Ação para Febre Aftosa. Atendimento a notificação de suspeita de doença vesicular, 2017.
18. BROWN, F.; CARTWRIGHT, B.; STEWART, D.L. The Effect of Various Inactivating Agents on the Viral and Ribonucleic Acid Infectivities of Foot-and-Mouth Disease Virus and on its Attachment to Susceptible Cells. *J Gen Microbiol* v. 31, p. 179–186, 1963.
19. BROWN, V.R.; BEVINS, S.N. Potential role of wildlife in the USA in the event of a foot-and-mouth disease virus incursion. *Vet Rec* 2019 (no prelo).
20. BROWN, F. The history of research in foot-and-mouth disease. *Virus Res.* v. 91, p. 3–7, 2003.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

21. BURROWS, R. (1968). Excretion of foot-and-mouth disease virus prior to the development of lesions. **Vet Rec**. v. 83, p. 387–388, 1968.
22. COTTRAL, G.E. Persistence of foot-and-mouth disease virus in animals, their products and the environment. **Bull Off Int Epizoot** v. 70, p. 549–568, 1969.
23. CUNLIFFE, H.R.; BLACKWELL, J.H.; WALKER, J.S. Glutaraldehyde Inactivation of Exotic Animal Viruses in Swine Heart Tissue. **Appl Environ Microbiol** v. 37, p. 1044–1046, 1979.
24. DEKKER A. Inactivation of foot-and-mouth disease virus by heat, formaldehyde, ethylene oxide and  $\gamma$  radiation. **Vet Rec** v. 143, p. 168–169, 1998.
25. DONALDSON A. I. Foot-and-mouth disease: The principal features. **Ir. Vet. J.** v. 41, p. 325–27, 1987.
26. DONALDSON, A.; KNOWLES, N. FMD in man. **Vet Rec** v. 148, p. 319, 2001.
27. DONALDSON, A.I. Risks of spreading foot and mouth disease through milk and dairy products. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. Rev Sci Tech Off Int Epiz* v. 16, p. 117–124, 1997.
28. DONALDSON, A.I.; ALEXANDERSEN, S. The virological determinants of the epidemiology of foot-and-mouth disease, *In* Dodet B, Vicari M, eds. **Foot-and-Mouth Disease: Control Strategies**. Paris, France: Elsevier, pp. 173–180, 2003.
29. DONALDSON, A.I.; FERRIS, N.P.; WELLS, G.A. Experimental foot-and-mouth disease in fattening pigs, sows and piglets in relation to outbreaks in the field. **Vet Rec** v. 115, p. 509–512, 1984.
30. DUQUE H, BAXT B. Foot-and-mouth disease virus receptors: comparison of bovine V integrin utilization by type A and O viruses. **J Virol**. v. 77, p. 2500–2511, 2003.
31. FELLOWES, O.N. **Ann N Y Acad Sci** v. 83, p. 595–608, 1960.
32. HENDERSON, W.M. Further consideration of some of the factors concerned in intracutaneous injection of cattle. **J Pathol Bacteriol** v. 60, p. 137–139, 1948.
33. HOLE, K.; AHMADPOUR, F.; KRISHNAN, J.; STANSFIELD, C.; COPPS, J.; NFON, C. **J Appl Microbiol** v. 122, p. 634–639, 2017. Efficacy of accelerated hydrogen peroxide® disinfectant on foot-and-mouth disease virus, swine vesicular disease virus and Senecavirus. **Vet Rec** v. 83, p. 504–506, 1968.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

34. HOLT, H.R.; INTHAVONG, P.; BLASZAK, K.; (...), GILBERT, J.; UNGER, F. Production diseases in smallholder pig systems in rural Lao PDR. **Prev. Vet. Med.** v. 162, p. 110–116, 2019.
35. HYSLOP, N.S. The epizootiology and epidemiology of foot and mouth disease. **Adv Vet Sci Comp Med** v. 14, p. 261–307, 1970.
36. JACKSON, T.; SHEPPARD, D.; DENYER, M.; BLAKEMORE, W.; KING, A.M.Q. The Epithelial Integrin avb6 Is a Receptor for Foot-and-Mouth Disease Virus. **J Virol** v. 74, p. 4949 – 4956, 2000.
37. KASSUM, J.; MORGAN, N. **The SPS agreement: livestock and meat trade (2002)**, Cited in: Parker, J. Presence and inactivation of foot and mouth disease virus in animal feces. **Vet Rec** v. 88, p. 659–662, 1971.
38. KITCHING, R.P.; ALEXANDERSEN, S. Clinical variation in foot and mouth disease: pigs. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.** v. 21, p. 513–518, 2002.
39. KNOWLES, N.J. ; SAMUEL, A.R. ; DAVIES, P.R. ; *et al.* Outbreak of foot and mouth disease serotype O in the UK by a pandemic strain. **Vet Rec** v. 148, p. 258–259, 2001.
40. LEFORBAN Y & GERBIER G. Review of the status of foot and mouth disease and approach to control/eradication in Europe and Central Asia. **Rev Sci Tech** v. 21, p. 477–492, 2002.
41. LOEFFLER, F.; FROSCH, P. Report of the commission for research on foot-and-mouth disease. **Zentrabl. Bacteriol. Parastenkunde/Infektionkrankh.** v. 23, p. 371–391, 1898.
42. LYRA, Tania. Febre Aftosa: Revisão de Literatura [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/CQyqLX2hvW9LHur\\_2013-6-21-15-44-53.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/CQyqLX2hvW9LHur_2013-6-21-15-44-53.pdf) .
43. McVICAR, J. ;, EISNER, R.J. ; JOHNSON, L.A, *et al.* Foot-and-mouth disease and swine vesicular disease viruses in boar semen. **Proc Annu Meet US Anim Health Assoc** v. 81, p. 221–230, 1977.
44. MURPHY, C.; BASHIRUDDIN, J.B.; QUAN, M.; ZHANG, Z.; ALEXANDERSEN, S. Foot-and-mouth disease viral loads in pigs in the early, acute stage of disease **Vet Rec** v. 166, p.10–14, 2010.
45. NASH, A.A.; DALZIEL, R.G.; FITZGERALD, J.R. *Mim' pathogenesis of infectious disease.* 6<sup>th</sup> ed. 2016.



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

46. NASS, A.A.; DALZIEL, R.G.; FOTZGERALD, J.R. Pathogenesis of infectious diseases. 6th ed. Elsevier ed. 2016.
47. ALEXANDERSEN, S.; OLEKSIEWICZ, M.B.; DONALDSON, A.I. The early pathogenesis of foot-and-mouth disease in pigs infected by contact: a quantitative time-course study using TaqMan RT-PCR. *J. Gen. Virol.* v. 82, p. 747-755, 2001.
48. OIE, Organização Mundial de Saúde Animal. Manual das provas diagnósticas e das vacinas para animais terrestres. Capítulo 3.1.8 Febre Aftosa. Disponível no link: <https://www.oie.int/es/normas/manual-terrestre/acceso-en-linea/> Acesso em 1 de outubro de 2020.
49. OIE. Foot and mouth disease. **Tecnichal diseases cards**. Acesso março 2019a.
50. OIE. Disease information. Immediate notification and follow-up. Acesso junho 2019b
51. OIE. Disease information. Disease distribution map. Acesso junho 2019c
52. OLASCOAGA, R.C. *Prev Vet Med.* v. 2, p. 341-352, 1984.
53. OLEKSIEWICZ, M.B.; DONALDSON, A.; ALEXANDERSEN, S. Development of a novel real-time RT-PCR assay for quantitation of foot-and-mouth disease virus in diverse porcine tissues. *J Virol Methods* v. 92, p. 23-35, 2001.
54. PARKER J. Presence and inactivation of foot-and mouth disease virus in animal faeces. *Veterinary Record.* v. 88, p. 659-662, 1971
55. PATON, D.J.; GUBBINS, S.; KING, D.P. Understanding the transmission of foot-and-mouth disease virus at different scales. *Current Opinion in Virology.* v. 28, p. 85-91, 2018 (Availableonlineatwww.sciencedirect.com (disponível em www.sciencedirect.com)).
56. QUAN, M.; MURPHY, C. M.; ZHANG, Z.; DURAND, S.; ESTEVES, I.; DOEL, C.; ALEXANDERSEN, S. Influence of exposure intensity on the efficiency and speed of transmission of foot-and-mouth disease. *J. Comp. Pathol.* v. 140, p. 225-237, 2009
57. QUAN, M.; MURPHY, C.M.; ZHANG, Z.; ALEXANDERSEN, S. Determinants of early foot-and-mouth disease virus dynamics in pigs. *J. Comp. Pathol.* v. 131, p. 294-307, 2004



## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

58. RHYAN, J.; DENG, M.; WANG, H.; WARD, G.; GIDLEWSKI, T.; MCCOLLUM, M.; METWALLY, S.; MCKENNA, T.; WAINWRIGHT, S.; RAMIREZ, A.; MEBUS, C.; SALMAN, M: Foot-and-mouth disease in North American bison (*Bison bison*) and elk (*Cervus elaphus nelsoni*): susceptibility, intra- and interspecies transmission, clinical signs, and lesions. **J Wildl Dis** v. 44, p. 269–279, 2008.
59. SANSON, R.L. The epidemiology of foot-and-mouth disease: implication for New Zealand. **New Zealand Vet J** v. 42, p. 41–53, 1994.
60. SELLERS, R.F. Quantitative aspects of the spread of foot-and-mouth disease. **Vet Bull.** v. 41, p. 431–439, 1971.
61. SELLERS, R.F., DONALDSON, A.I.; HERNIMAN, K.A.J. Inhalation, persistence and dispersal of foot-and-mouth disease virus by man. **J. Hygiene** v. 68, p. 565–73, 1970.
62. SELLERS, R.F.; HERNIMAN, K.A.; MANN, J.A. Transfer of foot-and-mouth disease virus in the nose of man from infected to non-infected animals. **Vet Rec** v. 89, p. 447–449, 1971.
63. STENFELDT, C.; ESCHBAUMER, M.; REKANT, S.I.; PACHECO, J.M.; SMOLIGA, G.R.; HARTWIG, E.J.; RODRIGUEZ, L.L.; ARZT, J. The foot-and-mouth disease carrier state divergence in cattle. **J Virol.** v. 90, p. 6344–6364, 2016a.
64. STENFELDT, C.; ESCHBAUMER, M.; REKANT, S.I.; PACHECO, J.M.; SMOLIGA, G.R.; HARTWIG, E.J.; RODRIGUEZ, L.L.; ARZT, J. **J Transbound Emerg Dis** v. 63, p. 152–64, 2016a.
65. STENFELDT, C.; PACHECO, J.M.; SINGANALLUR, N.B.; DE CARVALHO-FERREIRA, H.C.; VOSLOO, W.; RODRIGUEZ, L.L.; ARZT, J: Clinical and virological dynamics of a serotype O South East Asia lineage foot-and-mouth disease virus in sheep using natural and simulated natural inoculation and exposure systems. **Vet Microbiol** 2015, 178:50–60, 2015.
66. STENFELDT, C.; PACHECO, J.M.; BRITO, B.P.; MORENO-TORRES, K.I.; BRANAN, M.A.; DELGADO, A.H.; RODRIGUEZ, L.I.; ARZT, J. Transmission of Foot-and-Mouth Disease Virus during the Incubation Period in Pigs. **Front. Vet. Sci.**, v. 3, n. 5, p. 21, 2016b.
67. SUTMOLLER & GAGGERO. Foot-and mouth diseases carriers. **Vet Rec** v. 77, p. 968–969, 1965.

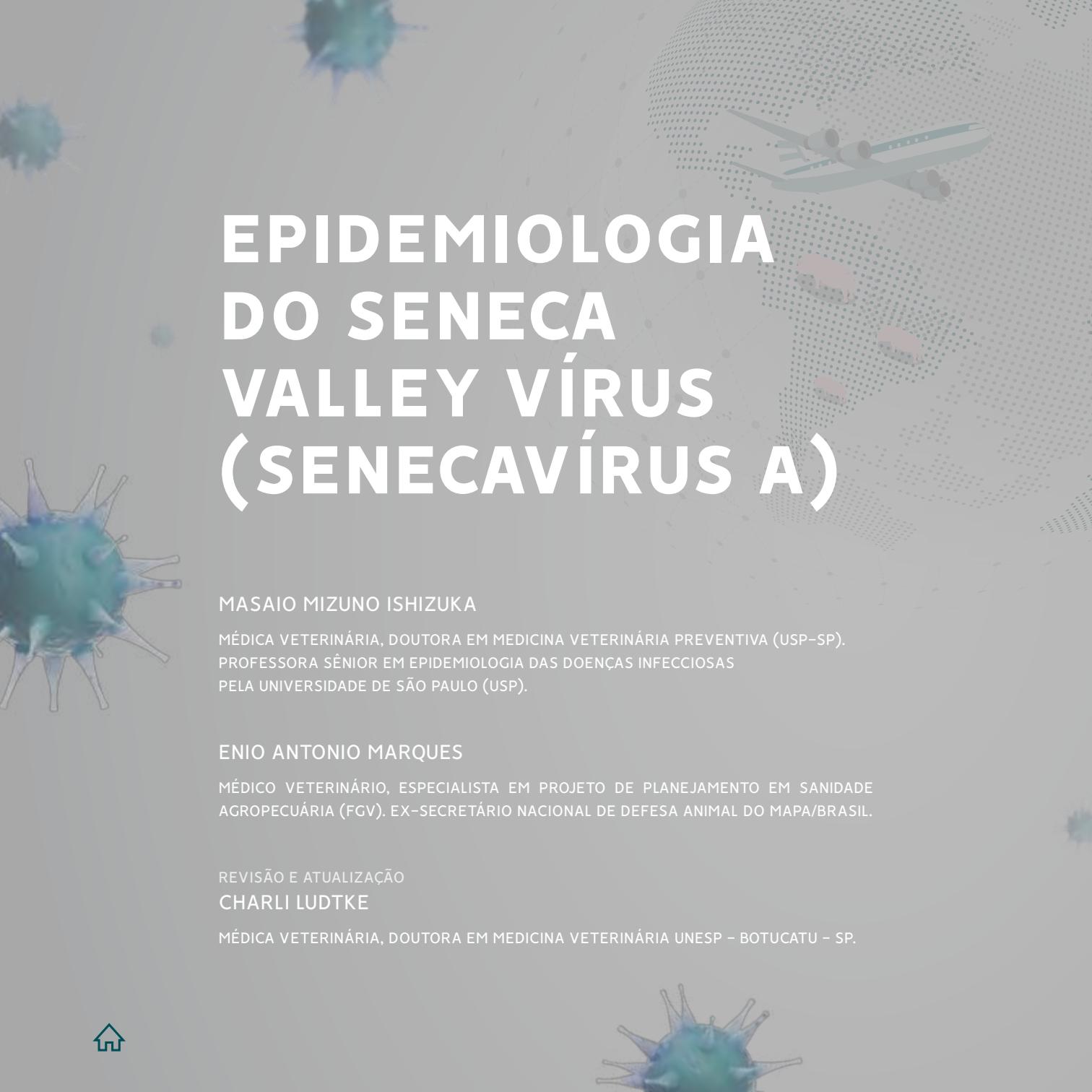


## 04. Epidemiologia da Febre Aftosa em suínos

01. Introdução
02. Importância econômica
03. Histórico e distribuição geográfica
04. Hospedeiros
05. Importância econômica e em saúde pública
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
08. Sinais clínicos
09. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
10. Epidemiologia
11. Profilaxia
12. Recomendações e legislações
  - Situação da FA no mundo
13. Referências bibliográficas

68. THOMSON, G.R. Foot-and-mouth disease. In Coetzer JAW, Thomson GR, Tustin RC, *et al.*, eds. **Infectious Diseases of Livestock with Special Reference to Southern Africa**. Cape Town, South Africa: Oxford University Press, pp. 825–852, 1994.
69. TRUONG, Q.I.; SEO, T.W.; YOON, B.; KIM, H.; HAN, J.H.; HAHN, T. Prevalence of Swine Viral and Bacterial Pathogens in Rodents and Stray Cats Captured around Pig Farms in Korea. **J. Vet. Med. Sci.** v.75, n. 12, p. 1647–1650, 2013
70. Van BEKKUM, J.G.; FRENKEL, H.S.; FREDERIKS, H.H.J. *et al.* Observations on the carrier state of cattle exposed to foot-and-mouth disease virus. **Bull Off Int Epizoot** 51:917–922, 1959.
71. WRIGHT, C.F.; GLOSTER, J.; MAZELET, L.; *et al.* Short-lived carriage of foot-and-mouth disease virus in human nasal cavities after exposure to infected animals. **Vet Rec** v. 167, p. 928–931, 2010.
72. WRIGHT, W.C. **De contagione et contagiosis morbis et eorum curatione, Libre III**, 1st ed. New York and London: G. P. Putnam's Sons, 1930.
73. ZHANG, Z.; BASHIRUDDIN, J.B. Quantitative analysis of foot-and-mouth disease virus RNA duration in tissues of experimentally infected pigs. **Vet J.** v. 180, p. 130–132, 2009.





# EPIDEMIOLOGIA DO SENECA VALLEY VÍRUS (SENECAVÍRUS A)

MASAIO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP).  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

ENIO ANTONIO MARQUES

MÉDICO VETERINÁRIO, ESPECIALISTA EM PROJETO DE PLANEJAMENTO EM SANIDADE  
AGROPECUÁRIA (FGV). EX-SECRETÁRIO NACIONAL DE DEFESA ANIMAL DO MAPA/BRASIL.

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO  
CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP – BOTUCATU – SP.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução

02. Conceituação

03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica

04. Morbidade e mortalidade

05. Hospedeiros

06. Etiologia

07. Requisitos para entender a epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia e profilaxia

Transmissão

Prevenção e controle

10. Referências bibliográficas

05

# EPIDEMIOLOGIA DO SENECA VALLEY VÍRUS (SENECAVÍRUS A)

## ■ INTRODUÇÃO

Para melhor entendimento a respeito da Seneca Valley Vírus (SVV), é necessário que primeiro se entenda a história natural da doença, ou seja, sua epidemiologia e respectiva profilaxia. Conhecer a epidemiologia da doença, significa conhecer o caminho que o vírus percorre desde o ponto de partida, animal infectado denominado de fonte de infecção, até a saída do organismo pelas vias de eliminação; conhecer o tempo que o vírus pode permanecer viável no meio ambiente, até a entrada no organismo de um novo hospedeiro (porta de entrada); conhecer a infecção do novo hospedeiro (suscetível) para, finalmente, eliminar o vírus, ou reduzir seu potencial infeccioso.

## DEFINIÇÃO DE SAÚDE ANIMAL E MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA

A Saúde Animal é um conjunto de medidas de profilaxia aplicada de forma planejada, executada sob coordenação rigorosa e avaliada periodicamente em toda população animal de determinada área geográfica. A sua execução, depende de amparo legal. O benefício é gerado para toda a população da área geográfica.

Já a Medicina Veterinária Preventiva, é um conjunto de medidas de profilaxia aplicada de forma planejada, executada sob coordenação rigorosa e avaliada periodicamente apenas no estabelecimento de produção, ou pequeno conjunto de estabelecimentos, dispensando amparo legal. A profilaxia do SVA se adequa a Medicina Veterinária Preventiva.

Apoiados nestes conceitos, compete ao Médico Veterinário, responsável pela saúde do rebanho suíno, decidir pela prevenção ou eliminação da doença, ou pelo seu controle.

**Fonte:** Informações relatadas pelos Médicos Veterinários Gustavo Simão e Daniel Linhares.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução

02. Conceituação

03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica

04. Morbidade e mortalidade

05. Hospedeiros

06. Etiologia

07. Requisitos para entender a epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia e profilaxia

Transmissão

Prevenção e controle

10. Referências bibliográficas

Para cada estratégia de profilaxia, as medidas devem ser criteriosamente selecionadas. Certamente a prevenção é a mais recomendada pela eficiência.

A eliminação do vírus do rebanho implica em estabelecer um diagnóstico precoce, com a atuação de uma força tarefa de contingenciamento, sendo recomendável em razão de se eliminar o vírus do rebanho, e por prevenir a disseminação para estabelecimentos de produção da região.

A opção pelo controle é uma medida que implica em um esforço contínuo e oneroso, afinal, quando se perpetua o “tempo de guerra”, o plantel permanece indefinidamente com o risco de disseminação para os estabelecimentos de produção da região, e a doença poderá atingir níveis alarmantes com perda dos esforços de controle.

Qualquer que seja a medida profilática selecionada, é necessário elaborar um programa que defina uma série de objetivos; executar o cronograma e avaliar. Atentar que, executar sem planejar não leva a nenhum, e executar sem avaliar é pior ainda.

### ■ CONCEITUAÇÃO

A doença causada pelo Senecavírus A é caracterizada pela formação de úlceras, erosões e vesículas na pele, coroa dos cascos, focinho, lábios e na cavidade oral de suínos, de natureza aguda, acompanhado de letargia, claudicação e anorexia.

À medida que a doença evolui, surgem profundas úlceras multifocais e erosão/abrasão cutânea que evoluem com crostas auto limitante. Sua importância reside no fato de ser clinicamente indistinguível de outras doenças vesiculares (SINGH *et al*, 2012; JOSHI *et al*, 2016b).

O Senecavirus A causa doença aguda vesicular auto limitante em suínos, se localizam no focinho, lábios e/ou partes distais dos membros anteriores e posteriores, especificamente nas regiões da coroa do casco e área interdigital. Outros sinais presentes são a letargia, claudicação e anorexia e, à medida que a doença evolui, surgem profundas úlceras multifocais e erosão/abrasão cutânea que evoluem com formação de crostas.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

### ■ HISTÓRICO, OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

#### HISTÓRICO

O Seneca Valley Vírus (SVV) foi incidentalmente isolado em 2002, no estado de Maryland, Estados Unidos da América (EUA), em células de cultivo celular de retinoblasto fetal, provavelmente contaminado com tripsina de suíno (HALES *et al.* 2008; KNOWLES *et al.* 2006).

A doença causada pelo Senecavirus A cursa com lesões vesiculares na boca, focinho e áreas inferiores dos membros (principalmente na banda coronária, almofada plantar e área interdigital). Tem sido relatadas perdas neonatais transientes cursando com diarreia, levando a aumento da mortalidade e caquexia. No entanto, não há um entendimento preciso dessa forma de apresentação, pois a presença de lesões macro e microscópicas no intestino são praticamente inexistentes e não é conhecido o papel do vírus nessa forma clínica. O quadro clínico na granja é de aparecimento, súbito e transiente, com duração de uma a duas semanas.

Inúmeros casos de doença, não debilitante, com manifestações clínicas de erosão e vesículas nas narinas, cavidade oral, pele e coroa dos cascos, foram ocasionalmente descritos, por muitos anos, sem a identificação do agente etiológico incluído na síndrome vesicular idiopática dos suínos.

A denominação “Seneca” deve-se ao fato de o isolamento ter ocorrido em um laboratório localizado próximo ao Seneca Creek State Park, Gaithersburg/Maryland/USA (SEGALES *et al.*, 2017).

A evidência da associação entre Seneca Valley Vírus e doença vesicular, ocorreu em 2008 no Canadá, e em 2012 nos Estados Unidos da América (EUA), pela detecção de RNA viral em animais doentes, a partir do material obtido de suínos assintomáticos, através da prova de RT-PCR (PASMA, 2008; SINGH *et al.*, 2012).

A doença foi reproduzida, experimentalmente, em 1987 (MONTGOMERY *et al.*, 1987a).

#### OCORRÊNCIAS (DATAS DE PUBLICAÇÃO)

**1982** – Austrália (MUNDAY & RYAN, 1982);

**1987** – Nova Zelândia (MONTGOMERY, *et al.*, 1987b);

**1988** – EUA – Identificado em 1988 e, a partir deste ano foi isolado por, pelo menos, 10 estados (Califórnia, Illinois, Iowa, Kansas, Louisiana, Minnesota, New Jersey, North



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

Carolina, Ohio e South Dakota). A partir de então, a incidência vem aumentando, comprovada por isolamento viral (BAKER *et al.* 2017).

**2007** – EUA – Nos casos relatados em 1988, não foram realizadas investigações para identificar possíveis causas de entrada do vírus, porém, no episódio de 2007 o rastreamento indicou serem oriundos de Manitoba/Canadá, onde o vírus fora detectado em 150/187 (80%) suínos transportados deste país para os EUA. Os animais apresentavam lesões vesiculares indistinguíveis da febre aftosa, estomatite vesicular e doença vesicular dos suínos, porem positivos somente para RNA do Senecavírus (PASMA *et al.*, 2008).

A despeito dos dois relatos de detecção do Senecavírus nos EUA, estudos sorológicos retrospectivos realizados entre 1988 e 2008, em soros de suínos assintomáticos, resultou na observação de ampla distribuição espacial e temporal do Senecavírus, indicando circulação silenciosa do vírus por longo tempo (HALES *et al.*, 2008). De acordo com SINGH *et al.* (2012), há a possível associação da doença entre Senecavírus e doenças vesiculares.

**2007** – Reino Unido (ISID, 2007);

**2010** – Itália (SENSI *et al.*, 2010);

**2011 a 2016** – Canadá com isolamento a partir de cérebro de suínos (ALEXANDERSEN, 2019);

**2014** – No Brasil, entre final de 2014 e início de 2015, ocorreram inúmeros focos de doença vesicular em leitões desmamados e em adultos de diferentes regiões. Simultaneamente, foram observadas altas taxas de mortalidade em leitões neonatos de 1 a 4 dias de idade.

Em função da forma de sua apresentação, essa infecção foi inicialmente denominada como “Perdas Neonatais Epidêmicas Transientes” (PNET), posteriormente denominada de “Seneca Valley Vírus”. Os primeiros relatos vieram além das fronteiras dos Estados Unidos, também sendo encontrada na Itália e Japão (SAPORITI *et al.*, 2017). Os leitões das granjas manifestavam sinais de letargia, hiperemia cutânea, diarreia, sinais neurológicos e/ou morte súbita (LEME *et al.*, 2015a; VANNUCI *et al.*, 2015), no entanto não houveram consistência dessas lesões ou sintomas ao longo do tempo. A única similaridade era o estabelecimento súbito de mortalidade de leitões neonatos (1–4 dias), com a mortalidade chegando a 100% nesses grupos. Os leitões de 4–10 dias adoeciam, mas com a mortalidade atingindo patamares menores (10–30%). Leitões acima dos 11 dias de vida não ficavam doentes. Em geral, o período de mortalidade de leitões lactentes durava 7–10 dias, após esse período a manifestação clínica voltava ao normal repentinamente, por isso de início a infecção foi dado o nome de PNET.

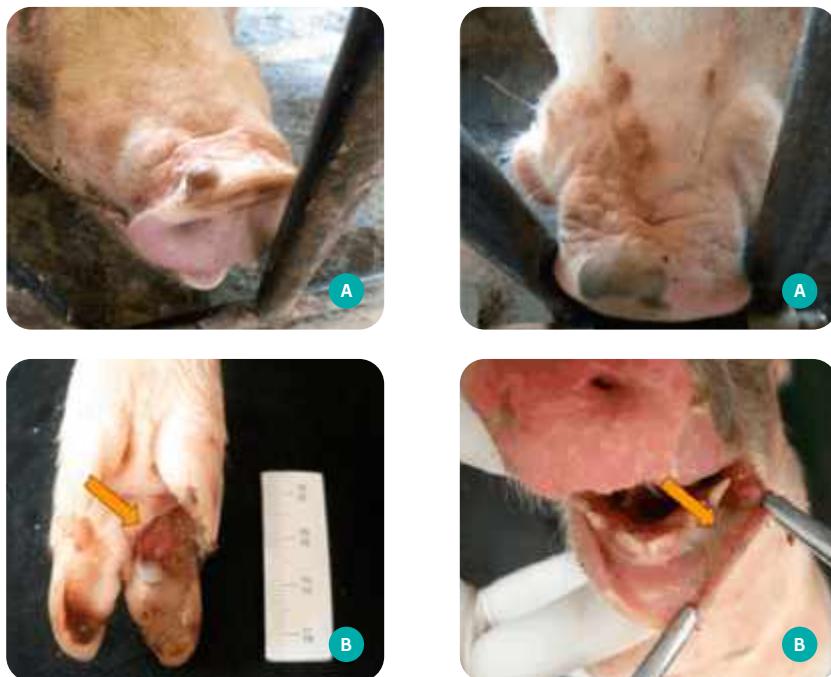


## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

O diagnóstico laboratorial conduzido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), foi negativo para febre aftosa, peste suína clássica e diarreias epidêmica suína (LEME *et al.*, 2015a; BRASIL, 2015), mas Senecavírus foi isolado a partir de leitões com lesões vesiculares (LEME *et al.*, 2015a; VANNUCCI, 2015; LEME *et al.*, 2015b; CAMARGO *et al.*, 2016).

As lesões observadas por LEME *et al.* (2019), no Brasil, estão abaixo ilustradas.



**Figura 1** – Lesões associadas à Senecavírus. **(A)** vesículas, no focinho de uma reprodutora, contendo linfa; **(B)** úlceras no casco e leitão de 3 dias de idade (esquerda) e gengivite diftérica em leitão de 1 dia de idade (direita), ambos positivos para Seneca vírus.

**FONTE:** LEME *et al.*, (2017).



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

Retrospectiva de estudo de investigação foi realizada para avaliar eventual presença do vírus anteriormente a 2015, no Brasil. Neste estudo foi adotado, como ponto de corte, o ano de 2015 e compararam 247 amostras de soros obtidas de 19 estabelecimentos de produção, entre os anos de 2017 e 2013 (antes do surto); e 247 amostras de soro sanguíneo, obtidas de 4 estabelecimentos de produção, entre 2014 e 2016 (depois do surto). A prova utilizada foi a de Soro-neutralização (SN), e os resultados revelaram ausência de soropositivos antes de 2014 e a presença, depois de 2014, principalmente naqueles animais com sinais clínicos (SAPORTI *et al.*, 2017).

Nos estados de Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás e Rio Grande do Sul, foram estudadas 625 amostras de soro sanguíneo pelas provas de SN e de RT-PCR, que obtiveram 24,5% de positividade. O sequenciamento genético revelou elevada distância genética entre isolados do Brasil, comparando-os com a de outros países. Porém, houve a indicação de mesma origem entre os isolados no Brasil (LAGUARDIA-NASCIMENTO *et al.*, 2017).

Segundo LAGUARDIA-NASCIMENTO *et al.* (2017), as sequências genéticas do vírus foram semelhantes àquelas identificadas nos EUA em 2005, mas agrupados em diferente estirpe e mais semelhantes àquela identificadas no Canadá, em 2011, do que à identificada nos EUA de 1988 a 1997.

Todos os isolados do Brasil pertencem a mesma espécie, sugerindo origem genética comum, e estudo de distância genética permite inferir que o vírus está presente no Brasil desde antes de 2015. Clinicamente foi pioneiramente descrito por LEME *et al.* (2015a) e VANNUCCI *et al.* (2015).

Desde 2014, SVA tem sido relatado em suínos de Goiás, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina (LAGUARDIA-NASCIMENTO *et al.* 2017; LEME *et al.* 2015a, 2016b; VANNUCCI *et al.* 2015).

**2015** – República Popular da China, na Tailândia e na Colômbia (QIAN *et al.* 2016; WU *et al.* 2016, 2017; SAENG-CHUTO *et al.* 2018; SUN *et al.* 2017);

**2015** – Nos Estados Unidos (EUA), observou-se um aumento do número de surtos (JOSHI *et al.*, 2016a) e, pela primeira vez no país, foi a mortalidade neonatal, especialmente em plantéis com ocorrência de doença vesicular em reprodutoras (CANNING *et al.*, 2016; GIMENEZ-LIROLA, 2016);

**2016** – Canadá e Tailândia (ISID, 2016; SAENG-CHUTO, 2017).



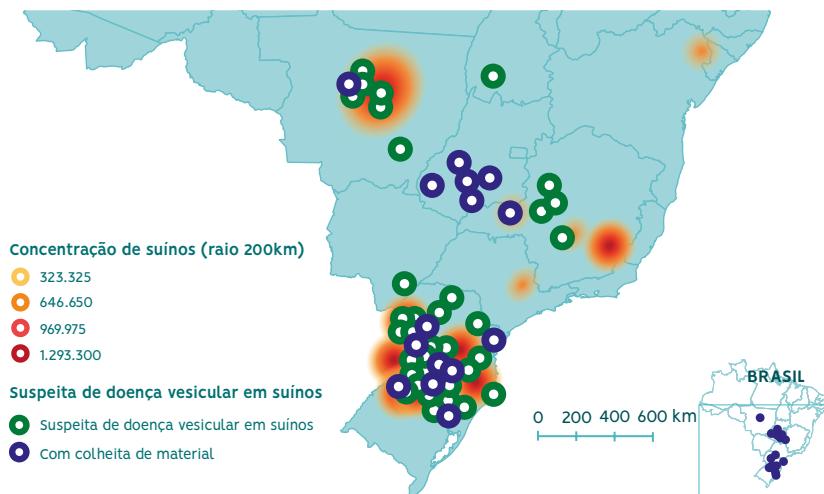
## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas



**Figura 2** – Distribuição espacial e temporal dos surtos no Brasil, Canadá, China e Tailândia, de 1988 até início de 2017.

**FONTE:** Leme, et al. (2017).



**Figura 3** – Notificações de doença vesicular em suínos – 2015 e 2016.

**FONTE:** cedido pelo Serviço Veterinário Oficial, MAPA.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

### ■ MORBIDADE E MORTALIDADE

As taxas de morbidade e mortalidade da PNET, variam segundo a categoria do plantel. Naqueles afetados pela 1ª vez, a morbidade pode variar de 4 a 70%, dependendo da idade dos suínos.

Morbidade em leitões, de 1 a 4 dias de idade, atinge 70%, já a mortalidade atinge entre 15 a 30% (LEME *et al*, 2015b; LEME *et al*, 2016a; CANNING *et al*, 2016; GIMENEZ-LIROLA *et al*, 2016; BAKER *et al*, 2017). A manifestação clínica em leitões perdura por 2 a 3 semanas.

Morbidade em leitões desmamados varia de 0,5 a 5,0% e em terminados e reprodutores oscila entre 5,0 a 30,0% (LEME *et al*, 2015b; GIMENEZ-LIROLA *et al*, 2016).

Taxas mais elevada observadas em reprodutoras foram de 70,0 a 90,0%, embora a morbidade usual seja baixa (< 0,2%), com recuperação ocorrendo entre 10 a 15 dias (BAKER *et al*, 2017); e entre 5,0 a 30,0% em terminados, variando de acordo com a região geográfica e origem dos leitões (LEME *et al*, 2015b; GIMENEZ-LIROLA *et al*, 2016).

**Importância em saúde animal** – Segundo ALEXANDERSEN *et al*. (2019), a significância maior do SVV é o fato de ser clinicamente indistinguível das doenças vesiculares, tais como Febre Aftosa (FA), doença vesicular dos suínos (DVS) e exantema vesicular dos suínos (EVS) e a Estomatite Vesicular.

**Importância em Saúde Pública** – atualmente sabe-se que o homem é sim portador de Senecavirus A, patógeno da doença.

### ■ HOSPEDEIROS

**Hospedeiros** – regra geral os suínos são hospedeiros, no entanto, existem evidências que bovinos (talvez outros ruminantes), roedores, e humanos também são suscetíveis, apesar de não desenvolverem doença vesicular. Em algumas das vezes, esses outros animais (incluindo homem) podem ter importância epidemiológica na ecologia de SVA em suínos, ajudando a manter infecção ‘viva’ em rebanhos. Também se especula que o patógeno pode ser mecanicamente transmitido por vetores, tais como os mosquitos.

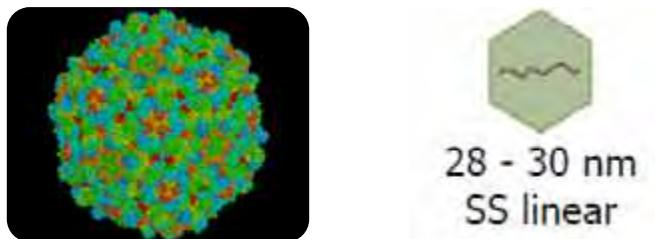


## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
- 06. Etiologia**
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

### ■ ETIOLOGIA

Segundo KNOWLES *et al.* (2012), pertencem à família Picornaviridae 5 ordens (Picornavirales), que reúnem 35 gêneros (Picornaviridae), 8 dos quais infectam suínos e que são: Aphthovirus (vírus da Febre Aftosa), Enterovirus (Enterovirus Gc/enterovirus suíno B), Sapelovirus (Sapelovirus O suíno d), Senecavírus (Senecavírus A/Seneca Valley vírus), e Teschovirus (Teschovirus A/teschovirus suíno).



**Figura 4** – Senecavírus A (SVA), também denominado Seneca Valley Vírus (SVV), é um picornavírus pequeno e não envelopado (KNOWLES *et al.* 2012; EHRENFELD *et al.* 2010).

Todos os isolados pertencem ao único sorotipo SVV1, constituindo uma só linhagem genética, o que sustenta a hipótese da derivação de uma única origem (KNOWLES *et al.* 2016). Estudos sorológicos retrospectivos revelaram que o vírus já circulava silenciosamente na população de suínos dos EUA desde 1988 (SHIC, 2015).

Na nomenclatura, embora seja referido como Senecavírus A ou Seneca Valley Vírus, segundo recentes publicações, a denominação oficial tem sido “Seneca Valley Virus” (SVV).

Ainda há dúvidas sobre as características de importância epidemiológica do SVV como infectividade, patogenicidade, virulência, resistência e persistência. Sabe-se apenas que a resistência do SVV no ambiente é alta, à semelhança a de outros picornavírus diferenciando-se, apenas, em algumas citações sobre morbidade e mortalidade.

Pelas descrições de JOSHI *et al.* (2016c) e de MONTIEL *et al.* (2016), pode-se inferir que a patogenicidade é alta em leitões de maternidade, e baixa em reprodutoras e leitões de terminação.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

**Sensibilidade aos desinfetantes** – são escassos os trabalhos que mencionam eficácia de desinfetantes. Em caso de dúvida, utilizar desinfetantes recomendados para a febre Aftosa, tais como hidróxido de sódio (2,0%), carbonato de sódio (4,0%), ácido cítrico (0,2%), ácido acético (2,0%), hipoclorito de sódio (3,0%), peroximonossulfato de potássio/cloreto de sódio (1,0%) e dióxido de cloro (LEME *et al.* 2017).

SINGH *et al.* (2017) recomenda hipoclorito de sódio de uso domissanitário/hipoclorito de sódio (3,25%), derivados do fenol (p-amino fenol terciário a 4,0%), o-benzil-p-clorofenol (10,0%), o-fenilfenol (12,0%), compostos derivados da amônia quaternária (cloreto de alquil dimetil benzil amônia a 26,0%), glutaraldeído (7,0%). Estes desinfetantes foram testados a diferentes temperaturas (4° C e 25° C) em 5 diferentes superfícies, incluindo cimento, borracha, plástico, aço inoxidável e alumínio.

Os melhores resultados foram obtidos com hipoclorito de sódio de uso domissanitário/hipoclorito de sódio, a 1:20, e a qualquer temperatura. Os desinfetantes fenólicos não foram eficazes contra o SVV. Desinfetantes derivados da amônia quaternária, ou aldeído, apresentaram resultados de eficácia entre o hipoclorito de sódio e derivados do fenol.

### REQUISITOS PARA ENTENDER A EPIDEMIOLOGIA

#### PATOGENIA

É o estudo do percurso do agente etiológico no organismo de um animal infectado, desde sua entrada até a saída. A associação entre Senecavírus A e doença vesicular em suínos, foi experimentalmente demonstrada por JOSHI *et al.* (2016a) e MONTIEL *et al.* (2016).

O vírus penetra no organismo de um animal suscetível pela mucosa oral, sendo as tonsilas o sítio de replicação primária, ocorrendo na fase aguda, e se distribuiu pelo organismo com demonstração da presença de RNA viral e de partículas virais nos pulmões, nos linfonodos do mediastino e do mesentério, fígado, baço e intestinos delgado e grosso. A viremia é de curta duração, estendendo-se por até aproximadamente 7 dias; título máximo de partículas virais detectado, no soro sanguíneo, por volta do 3º dia com progressiva redução até o 10º dia, quando desaparece da circulação (JOSHI *et al.*, 2016c).

Em suínos convalescentes, o Senecavírus A foi detectado em diferentes órgãos, exceto nos pulmões, coração e fígado, mas as partículas virais não eram viáveis (JOSHI *et al.*, 2016c).



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
    - Diagnóstico anatomopatológico
    - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

### ■ DIAGNÓSTICO

#### DIAGNÓSTICO CLÍNICO

**Fatores predisponentes** – há indícios de que infecções virais intercorrentes sejam necessárias para o aparecimento de sinais clínicos vesiculares, e este fato decorre das dificuldades de se reproduzir experimentalmente a doença. Em surtos ocorridos no Brasil (2014) e nos EUA (2015), há evidências da manifestação da patogenicidade, na ausência de outras doenças virais (LEME *et al*, 2016).

**Manifestação clínica** – segundo JOSHI *et al* (2016c) e MONTIEL *et al* (2016), tem-se período de incubação de 4 a 5 dias.

**Na maternidade** – os primeiros relatos da entrada do vírus nas granjas brasileiras foram marcados pelas queixas de alta perda neonatal transiente de leitões associada à diarreias. Não foram encontradas, de forma consistente, lesões intestinais causadas pelo vírus, as quais pudessem explicar o quadro entérico. Desta forma, não ficou clara a associação do vírus com às lesões intestinais. Durante as reincidência da infecção, formas clínicas severas não tem sido encontrada, as evidências da doença tem se mantido restritas a lesões vesiculares em animais adultos e leitões na maternidade.

**Fonte:** Informações relatadas pelos Médicos Veterinários Gustavo Simão e Daniel Linhares.

**Em reprodutoras e leitões na terminação** – a doença apresenta baixa prevalência, iniciando com anorexia, letargia e febre discreta, de curso rápido.

Na maioria dos casos, são acompanhadas de vesículas no focinho, observadas intactas ou rompidas (nariz), ou na mucosa oral (junções muco-cutâneas) e ao redor das bandas coronárias. Lesões ulcerativas no banda coronária, na parede do casco e no coxim plantar, podem ser observadas especialmente em reprodutores e em animais na idade de abate.

Ao analisar esses ferimentos, é importante ter bastante cautela devido semelhanças dessas lesões ulcerativas ocasionadas por atrito do casco ou focinho com piso, equipamentos ou outras estruturas das instalações, em especial nos animais de abate (ZANELLA & MORÉS, 2015).

#### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Segundo ZANELLA & MORÉS (2015), o diagnóstico clínico deve ser acompanhado de confirmação laboratorial para excluir outras doenças vesiculares e de notificação obrigatória, a exemplo da febre aftosa.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

### DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO

- **Lesões macroscópicas** – na cavidade oral, são observadas a presença de vesículas intactas e rompidas, erosão e úlceras ao redor das narinas, e nos 4 membros (JOSHI *et al.* 2016b).



**Figura 5** – Formação de vesículas em estágio inicial da doença (membros).

**FONTE:** Iuri Pinheiro Machado.



**Figura 6** – Vesículas no focinho integra, rompida e com crostas.

**FONTE:** NIETFELD, J.C.; SINGH *et al.*, (2012).



**Figura 7** – Colheita de linfa de vesícula.

**FONTE:** Mark Fitz Simmons.

**Figura 8** – Úlceras rompidas na coroa do casco e espaço interdigital.

**FONTE:** SINGH *et al.*, (2012); NIETFELD, J.C.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas



**Figura 9** – Úlceras fibrosadas e com crostas na coroa do casco e espaço interdigital.

**FONTE:** NIETFELD, J.C.;

- **Lesões histopatológicas:** alterações microscópicas descritas em suínos experimentalmente infectados estão restritas às tonsilas, baço e linfonodos, que consistem desde leve a moderada hiperplasia de tecido linfóide, atelectasia multifocal moderada e ocasional congestão difusa, com acúmulo perivascular multifocal de linfócitos, células plasmáticas e macrófagos nos pulmões.



**Figura 10** – Úlceras na epiderme e recobertas por fina crosta serocelular e acantose de tecido adjacente. Coloração pela HE.

**FONTE:** SINGH *et al.*, (2012).



**Figura 11** – Úlceras na epiderme recobertas por numerosos neutrófilos viáveis e degenerados misturado com macrófagos e neutrófilos. Coloração pela HE.

**FONTE:** SINGH *et al.*, (2012).

### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

**Isolamento viral** – SVA pode ser isolado da secreção oral (saliva) até 21 dias após inoculação, das fezes até 10 dias após inoculação e secreção nasal até 7 dias após inoculação (JOSHI *et al.*, 2016b), bem como a partir de urina (LEME *et al.*, 2016b, LEME *et al.*, 2016a) em cultivo celular.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

**Provas laboratoriais** – ELISA de competição; RT-PCR convencional; e RT-PCR (RR-PTCT) (BRACHT *et al.* 2016; FOWLER *et al.* 2017).

Para pesquisa da estirpe viral, pode-se realizar sequenciamento genômico de todo genoma ou do gene da proteína VP1. Nos EUA, além desses testes, pode-se realizar RT-PCR, ou mesmo sorologia, em fluido oral (soroneutralização, imunofluorescência e ELISA).

**Laboratório de Referência do MAPA** – Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária (LFDA), de Pedro Leopoldo (MG) que dispõe de testes virológicos (RT-PCR e isolamento viral) e histopatológico para diagnóstico do SVA.

Os materiais a serem enviados para diagnóstico virológico são principalmente:

- Fragmentos de lesões vesiculares e/ou seu conteúdo (linfa vesicular);
- Fragmentos de órgãos como baço, rins, cérebro, pulmão, intestino, linfonodos e amígdalas.

**Conservação** – enviar em formol 10% e resfriados para realização de diagnósticos diferenciais.

### ■ EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA

#### ELOS DA CADEIA EPIDEMIOLÓGICA E RESPECTIVAS MEDIDAS DE PROFILAXIA

##### Fontes de infecção

**São os animais infectados que albergam o vírus em seu organismo e eliminam para o meio exterior.**

Suínos doentes são os mais importantes como disseminadores; os portadores sadios têm importância secundária (HAUSE *et al.*, 2016; GUO *et al.*, 2016), por eliminarem o vírus por um curto período de tempo, não superior a 2 a 3 semanas.

**Profilaxia** – não movimentar animais doentes entre granjas e para abatedouros. Comunicar ao serviço veterinário oficial mais próximo.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução

02. Conceituação

03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica

04. Morbidade e mortalidade

05. Hospedeiros

06. Etiologia

07. Requisitos para entender a epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia e profilaxia

Transmissão

Prevenção e controle

10. Referências bibliográficas

### ORIENTAÇÕES DO SERVIÇO VETERINÁRIO OFICIAL (SVO) E CONSIDERAÇÕES (BRASIL, 2015)

Os Médicos Veterinários de campo devem atentar para o Ofício Circular Conjunto nº1/2020/DIPOA/DSA/SDA, de 25 de março de 2020, estabelecendo orientações para os profissionais responsáveis pelas granjas, quanto:

#### Notificações de suspeitas de doenças vesiculares

- Em caso de suspeitas de doenças vesiculares, deverá haver a notificação imediata ao SVO e a suspensão do trânsito dos animais para qualquer finalidade;
- A devida caracterização, pelo Médico Veterinário, do quadro clínico compatível com doenças vesiculares, evitando acionar o SVO para atendimentos a lesões de outra natureza (evite sobrecarregar o SVO);
- Proibição de GTA para animais com os sinais clínicos, sem o prévio atendimento e autorização do SVO.

#### Investigação de notificações de suspeitas pelo SVO em estabelecimentos de criação de suínos

- Investigação de todas as notificações de suspeitas de doenças vesiculares pelo SVO;
- Identificação de caso provável de doença vesicular pelo SVO: interdição do estabelecimento para colheita de amostras;
- Na exclusão da suspeita de doença vesicular, deve ser comunicada ao responsável pelo estabelecimento (granja), em documento do Serviço Veterinário Estadual, que deverá constar devidas informações acompanhando a GTA, são elas: datas da investigação; identificação do estabelecimento; critério da conclusão da investigação; telefone, identificação e assinatura do Médico Veterinário Oficial (MVO); não anexar formulários de investigação e laudos laboratoriais.

#### Detecção de lesões vesiculares pelo serviço de inspeção nos estabelecimentos de abate

- Lotes de suínos com lesões vesiculares na inspeção: separados e abatidos por último;
- Lotes de suínos com lesões e **acompanhado de documentação que apresente a conclusão da investigação realizada** por parte do Serviço Veterinário do Estado (SVE), concluído



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução

02. Conceituação

03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica

04. Morbidade e mortalidade

05. Hospedeiros

06. Etiologia

07. Requisitos para entender a epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia e profilaxia

Transmissão

Prevenção e controle

10. Referências bibliográficas

- em até 30 dias anteriores a emissão do GTA, os animais poderão ser abatidos nos termos do Decreto nº 9.013/2017;
- **Lotes de suínos com lesões e desacompanhado de documento** (laudo laboratorial), que apresente a conclusão da investigação por parte do SVE, ou com documentação concluída a mais de 30 dias anteriores a emissão do GTA, após avaliação do MVO:
  - Separar os animais e comunicar o SVE (Serviço de Saúde Animal);
  - Animais abatidos por último após atendimento do SVE;
  - Animais com e sem sinais clínicos: carcaças, vísceras e produtos do abate segregados e sob controle do Serviço de Inspeção Federal (SIF) até resultado laboratorial para febre aftosa.
  - Após avaliação e adoção de medidas de mitigação de risco pelo Serviço de Inspeção:
    - Saída de veículos do estabelecimento de abate, bem como de produtos armazenados oriundos de abates anteriores ao atendimento, poderá ser permitida pela autoridade competente;
    - Quando o abatedouro não dispuser de condições de estocagem:
    - Produtos do abate em containers no perímetro do estabelecimento (respeitadas garantias para que sejam mantidas a temperatura e condição de conservação dos produtos);
    - Saída de material para estocagem com segregação ou para processamento imediato (inativação do vírus da febre aftosa) em estabelecimentos autorizados na mesma Unidade Federativa (UF).

Todas essas ações devem ser de pleno e prévio conhecimento das autoridades sanitárias envolvidas.

### VIAS DE ELIMINAÇÃO

O vírus é eliminado pelas secreções (saliva), excreções (fezes) e linfa das vesículas rompidas.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

Doentes com sinais multissistêmicos, incluindo diarreia, eliminam vírus pelas fezes. Por provas de PCR, foram detectadas partículas virais, aventada hipótese de eliminação também pela urina (LEME *et al*, 2016a, LEME *et al*, 2016b; SINGH *et al*, 2012; GUO *et al*, 2016).

O período de tempo de eliminação do vírus foi estimado, experimentalmente, em 28 dias, quando eliminado pela saliva, secreção nasal e fezes, com o pico de eliminação entre 1 a 5 dpi (JOSHI *et al*, 2016b).

### VIAS DE TRANSMISSÃO

A transmissão é oro-fecal (ZANELLA & MORES, 2015).

- **Contato próximo** – entre animais infectados (fontes de infecção) e suscetíveis;
- **Por contágio indireto** – homem carregando o vírus em suas mãos, roupas, calçados, instrumentos; objetos, equipamentos, veículos; roedores, cães, gatos e moscas contaminados com linfa de vesículas rompidas e possivelmente ração (BAKER *et al*, 2017; JOSHI *et al*, 2016b).
- **Moscas adultas** – pode viver até quatro semanas e percorrer 2,4 km pousando em esterqueiras, canaletas de dejetos, água de bebida e rações. Em dias de ventos mais fortes, as moscas podem voar até 10 km (BARCELLOS *et al*, 2008; OTAKE *et al*, 2002; OTAKE *et al*, 2003).
- **Aves silvestres, incluindo aves necrófagas (urubus)** – movimenta-se entre estabelecimentos (incluindo abatedouros) em busca de água, alimento e abrigo, e podem carrear, nas patas e penas agentes de doenças (BARCELLOS *et al*, 2008; ANDRÉS-BARRANCO *et al*, 2014).
- **Gatos, cães e roedores, principalmente o rato de telhado – *Rattus rattus*** – que podem viajar por distâncias de 1 a 2 km durante a noite. São escavadores, tal como *Rattus norvegicus*, e atravessam cercas cavando túneis (BARCELLOS *et al*, 2008; ANDRÉS-BARRANCO *et al*, 2014). Não se pode desprezar o *Rattus norvegicus* que, pela inerente agressividade, é capaz de romper barreiras físicas. Gatos podem carrear em seus órgãos muito agentes de doenças virais e bacteriana de suínos de transmissão oro-fecal (TRUONG *et al*, 2013).
- **Animais estranhos silvestres** – também podem entrar, à noite, nas granjas em busca de alimentos. Exemplos são cão, gato do mato e javali, principalmente que tem livre mobilidade, podendo adentrar abatedouros e granjas carreando agentes de doença na superfície do corpo ou internamente (BARCELLOS *et al*, 2008).



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

- **Ração** – SVA foi isolado de rações para suínos, assim como em ingredientes que compõem a ração (farelo de soja) (LEME *et al*, 2019).

**Profilaxia** – controle de entrada de pessoas na granja (banho, troca de roupa e calçados e demais medidas de higiene pessoal); sanitização (limpeza e/ou lavagem e/ou desinfecção) de equipamentos, veículos (destaque aos veículos de transporte de animais vivos e mortos), instalações, comedouros, bebedouros; cuidado especial com composteiras (BAKER *et al*, 2017; JOSHI *et al*, 2016A).

### PORTA DE ENTRADA

**Acesso do vírus ao organismo do suscetível.** Ex: mucosa oronasal.

### SUSCETÍVEL

**Novo hospedeiro passível de ser infectado** – somente suídeos domésticos e asselvajados. Os animais jovens são mais suscetíveis a doença que adultos.

### Profilaxia

Reposição do plantel deve ser realizado com animais de origem conhecida como livre de SVA;

- Monitoramento de circulação viral em amostras de animais, com e sem sinais clínicos de diferentes; unidades de produção utilizando provas, tais como sorológico, molecular, imunohistoquímica e/ou hibridização *in situ* (LEME *et al*, 2015A; LEME *et al*, 2016A; JOSHI *et al*, 2016).

### COMUNICANTES

São animais adquiridos de regiões endêmicas para Senecavirus A, e que não pertencem à cadeia epidemiológica (mas apenas se sabe que foram expostos). Necessário quarentena por um período de tempo equivalente ao período máximo de incubação conhecido, ou por um período de tempo necessário para a realização de 2 provas laboratoriais, com intervalo equivalente ao período máximo de incubação conhecido.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

### TRANSMISSÃO

SVA é doença de transmissão oro-fecal, vírus estão presentes no organismo de suínos doentes e portadores; eliminados (aproximadamente por 28 dias) pelas secreções (saliva), excreções (fezes) e linfa das vesículas rompidas, e, transmitidos por visitantes (roupas e botas), veículos; equipamentos, fômites, bebedouros, comedouros, artrópodes, aves silvestres e outros animais estranhos (roedores, gatos) ração; penetram no organismo do suscetível pela boca.

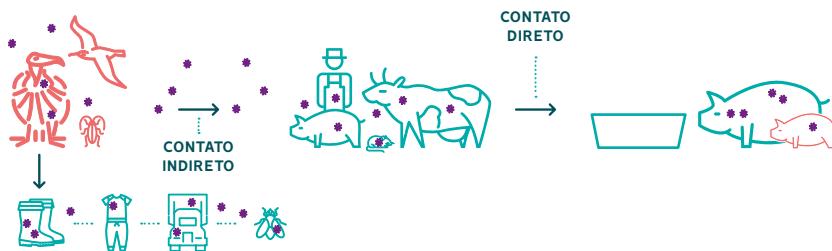


Figura 12 – Ciclo do Senecavírus A.

### PREVENÇÃO E CONTROLE

Segundo a natureza da produção.

#### Granjas livres de SVA

Adquirir animais de reposição de procedência conhecida, provenientes de, provenientes de estabelecimentos sabidamente negativos para SVA, e com rastreabilidade;

- Rever os procedimentos de biossegurança para prevenir a entrada do vírus com, com foco nos caminhões de abate mal lavados e desinfetados, introdução de animais, controle de pragas, destinação de animais mortos e entrada de visitantes sem critérios de vazio sanitário.
- Caso existam granjas sabidamente positivas para SVV, em um raio menor de  $\pm 4$  km, redobrar as medidas. Lembrar que moscas andam e voam livremente entre granjas em busca de água, alimentos e abrigo.
- Manter sistema de registro de indicadores de saúde e de produtividade, organizar os dados e interpretá-los periodicamente. Pois pode estar havendo manifestações subclínicas.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

**Granjas positivas para SVV ou suspeita fundamentada de ocorrência de doença vesicular, principalmente na terminação, e diarreia em leitões na maternidade ou na UPL**

**O que deve ser feito** – a adoção de procedimentos em sítios, sendo eles: Se for sítio 1, bloquear a entrada de reposição e fazer exposição em massa do plantel reprodutivo (a granja pode voltar a ser livre). Sítio 2, tratar os sinais clínicos e aguardar a auto limitação da doença. Sítio 3, tratar os sinais clínicos e aguardar o abate. Lembrando que tanto no sítio 2, quando no sítio 3, é muito importante realizar o fluxo AIAO (todos dentro, todos fora).

- **Criação de ciclo completo**

**Leitões lactentes e de creche** – comunicar ao SVO, para realizar coleta de amostras e diagnóstico laboratorial; solicitar autorização para envio ao frigorífico, com os devidos cuidados quanto a lavagem e desinfecção dos caminhões, principalmente após o desembarque dos suínos. Redobrar o cuidado quanto a carroceria do veículo e, principalmente, coletor de dejetos.

**Suínos da terminação** – comunicar SVO; solicitar permissão para envio ao abatedouro; enviar para abatedouro com devidos cuidados na sanitização dos caminhões antes e depois do carregamento e depois do descarregamento; higiene pessoal dos carregadores.

**Sanitização completa das instalações das granjas, equipamentos, fômites, bebedouros, comedouros** – a sequência a ser seguida é a de desinfecção, limpeza e lavagem. Repetir essa sequência em cada instalação.

**Vazio sanitário** – melhorar a gestão na granja, com ênfase no plano de biossegurança, redobrando os cuidados quanto ao vazio sanitário, limpeza, desinfecção, barreiras físicas, higiene, boas práticas, redobrado cuidado com a circulação de pessoas, e outros procedimentos para buscar a saúde do rebanho.

**Repovoamento** – com animais de procedência conhecida.

**Recomendação importante** – recomendável introduzir Gestão de Qualidade Total com ênfase no autocontrole dos procedimentos de biossegurança para garantir a eficácia dos resultados.

- **Criação em sítios separados** – tomar cuidado com o fluxo contínuos nos sítios 2 e 3, ou seja, com a entrada frequente de susceptíveis, a persistência do SVV será favorecida.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

- 01. Introdução
- 02. Conceituação
- 03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
- 04. Morbidade e mortalidade
- 05. Hospedeiros
- 06. Etiologia
- 07. Requisitos para entender a epidemiologia
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
- 10. Referências bibliográficas

### Alternativa 2 – conviver com o SVA

- ▶ **Biosseguridade diferenciada** – aprimoramento de medidas de mitigação de risco, como auditorias de caminhões, procedimentos corretos de carregamento dos animais, normas rigorosas de entrada de pessoas e se possível, pensar no fechamento do sistema para evitar reposição externa. Redobrar o cuidado com o controle de insetos, roedores e outras pragas; importante monitorar os visitantes noturnos, principalmente manter barreiras físicas nas composteiras para evitar o fácil acesso de gatos, cães, aves de vida livre, roedores e outros (cães, gatos, aves de vida livre).
- ▶ **Na criação de ciclo completo** – A única forma conhecida, de eliminar o vírus no ciclo completo ou UPL/UPD, é o bloqueio de entrada de reposição por um tempo de 8 a 12 semanas.

Fonte: Informações relatadas pelos Médicos Veterinários Gustavo Simão e Daniel Linhares.

### ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEXANDERSEN, S.; KNOWLES, N.J.; BELSHAM, G.J.; DEKKER, A.; NFON, C.; ZHANG, Z.; KOENEN, F. Picornaviruses. In Diseases of Swine, Zimmerman and al, 11<sup>th</sup> ed. John Wiley & sons ed. 2019.
2. ANDRE´S-BARRANCO, S.; VICO, J.P.; GARRIDO, V.; SAMPER, S.; HERRERA-LEÓN, S.; DE FRUTOS, C.; MAINAR-JAIME, R.C. Role of Wild Bird and Rodents in the Epidemiology of Subclinical Salmonellosis in Finishing Pigs. Foodborne pathogens and disease, v. 0, n. 0, 2014. Mary Ann Liebert, Inc.
3. BAKER, K.L.; MOWRER, C.; CANON, A.; LINHARES, D.C.; RADEMACHER, C.; KARRIKER, L.A.; HOLTKAMP, D.J. Systematic epidemiological investigations of cases of Senecavirus A in US swine breeding herds. Transbound. Emerg. Dis. v. 64, p. 11–18, 2017.
4. BARCELLOS, D.E.S.N.; MORES, T.J.; SANTI, M.; GHELLER, N.F. Avanços em programas de iosseguridade para a suinocultura. Acta Scientiae Veterinariae. v. 36, Supl 1, p. 33–s46, 2008.
5. BRACHT, A.J.; O’HEARN, E.S.; FABIAN, A.W.; BARRETTE, R.W.; SAYED, A. Real-time reverse transcription PCR assay for detection of Senecavirus A in swine vesicular diagnostic specimens. PLoS One 11: e 0146211, 2016.
6. BRASIL. IN Nº 50, DE 24/12/2013. Altera a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal. 2013.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

7. BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock, and Food Supply. Circular no 12/2015, in 13 February 2015. Occurrence of Pig Mortality. Available online: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/relatorio-de-gestao-dipoa-atualizado.pdf>, 2015.
8. CAMARGO, M.F.; PINHEIRO DE OLIVEIRA, T.F.; GONCALVES, J.P.; MADUREIRA, M.C.; et al. Molecular epidemiology of Senecavirus A associated with vesicular disease in pigs in Brazil. *Vet. J.* v. 216, p. 207–209, 2016.
9. CANNING, P.; CANON, A.; BATES, J.L.; GERARDY, K.; LINHARES, D.C.; PINEYRO, P.E.; SCHWARTZ, K.J.; YOON, K.J.; RADEMACHER, C.J.; HOLTkamp, D.; et al. Neonatal mortality, vesicular lesions and lameness associated with Senecavirus A in a U.S. sow farm. *Transbound. Emerg. Dis.* 63, 373–378, 2016.
10. EHRENFELD, E.; DOMINGO, E.; ROSS, R.P. *The Picornaviruses*. Washington, DC: ASM Press, 2010.
11. FOWLER, V.L.; RANSBURGH, R.H.; POULSEN, E.G.; WADSWORTH, J.; KING, D.P.; MIOULET, V.; ... BAI, J. Development of a novel real-time RT-PCR assay to detect Seneca Valley virus-1 associated with emerging cases of vesicular disease in pigs. *Journal of Virological Methods*, 239, 34–37, 2017.
12. GIMENEZ-LIROLA, L.G.; RADEMACHER, C.; LINHARES, D.; HARMON, K.; ROTOLO, M.; SUN, Y.; BAUM, D.H.; ZIMMERMAN, J.; PINEYRO, P. Serological and molecular detection of Senecavirus A associated with an outbreak of swine idiopathic vesicular disease and neonatal mortality. *J. Clin. Microbiol.* v. 54, p. 2082–2089, 2016.
13. GUO, B.; PINEYRO, P.E.; RADEMACHER, C.J.; ZHENG, Y.; LI, G.; YUAN, J.; HOANG, H.; GAUGER, P.C.; MADSON, D.M.; SCHWARTZ, K.J.; et al. Novel Senecavirus A in swine with vesicular disease, United States, July 2015. *Emerg. Infect. Dis.* v. 22, p. 1325–1327, 2016.
14. HALES, L.M.; KNOWLES, N.J.; REDDY, P.S.; XU, L.; HAY, C.; HALLENBECK, P.L. Complete genome sequence analysis of Seneca Valley virus-001, a novel oncolytic picornavirus. *J. Gen. Virol.* v. 89, p. 1265–1275, 2008.
15. HAUSE, B.M.; MYERS, O.; DUFF, J.; HESSE, R.A. Senecavirus A in Pigs, United States, 2015. *Emerg. Infect. Dis.* v. 22, p. 1323–1325, 2016.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução

02. Conceituação

03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica

04. Morbidade e mortalidade

05. Hospedeiros

06. Etiologia

07. Requisitos para entender a epidemiologia

08. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia e profilaxia

Transmissão

Prevenção e controle

10. Referências bibliográficas

16. ISID. International Society for Infectious Diseases. Senecavirus A Canada: (Ontario) Swine, 2016. ProMED-Mail Archive Number: 20161009.4546471. Available online: <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20161009.4546471> (accessed on 28 December 2016).
17. JOSHI, L.R.; FERNANDES, M.H.; CLEMENT, T.; LAWSON, S.; PILLATZKI, A.; RESENDE, T.P.; VANNUCCI, F.A.; KUTISH, G.F.; NELSON, E.A.; DIEL, D.G. Pathogenesis of Senecavirus A infection in finishing pigs. *J. Gen. Virol.* v. 97, p. 3267–3279, 2016a.
18. JOSHI, L.R.; MOHR, K.A.; CLEMENT, T.; HAIN, K.S.; MYERS, B.; YAROS, J.; NELSON, E.A.; CHRISTOPHER-HENNINGS, J.; GAVA, D.; SCHAEFER, R.; *et al.* Detection of the emerging picornavirus Senecavirus A in pigs, mice, and houseflies. *J. Clin. Microbiol.* v. 54, p. 1536–1545, 2016b.
19. KNOWLES NJ, HALES LM, JONES BH, *et al.* Northern Lights EUROPIC 2006: XIVth Meeting of the European Study Group on the Molecular Biology of Picornaviruses, Saariselka, Inari, inland, 26<sup>th</sup> November–1<sup>st</sup> December 2006.
20. KNOWLES, N.J.; HOVI T, HYPPIA, T. *et al.* Family Picornaviridae. In King AMQ, Lefkowitz EJ, Adams MJ, *et al.*, eds. *Virus Taxonomy: Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. San Diego, CA: Elsevier Academic Press, pp. 855–881, 2012.
21. KNOWLES, N.J.; WADSWORTH, J.; BACHANEK-BANKOWSKA, K. EUROPIC 2016: XI-Xth Meeting of the European Study Group on the Molecular Biology of Picornaviruses, Diablerets, Switzerland, 4–8th September 2016.
22. LAGUARDIA-NASCIMENTO, M.; GASPARIN, M.R.; SALES, E.B.; RIVETTI Jr, A.V.; SOUSA; OLIVEIRA, A.M.; CAMARGOS, M.F.; OLIVEIRA, T.F.P.; GONCALVES, J.P.M.; MADUREIRA, M.C.; RIBEIRO, D.P.; MARCONDES, I.V.; BARBOSA-STANCIOLI, E.F.; FONSECA Jr, A.A. Molecular epidemiology of senecavirus A associated with vesicular disease in pigs in Brazil. *The Veterinary Journal*, v. 216, p. 207–209, 2017.
23. LEME, R.A.; HEADLEY, S.A.; OLIVEIRA, T.E.; YANG, M.; GOMES, R.; FERONATO, C.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Molecular, pathological, and immunohistochemical evidence of Senecavirus A-induced infections in pigs of different age groups with vesicular disease from Brazil. In *Proceedings of the Allen D. Leman Swine Conference*, Saint Paul, MN, USA, 19–22 September 2015; p. 26, 2015a.
24. LEME, R.A.; MIYABE, F.M.; DALL AGNOL, A.L.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Seneca Valley virus RNA detection in pig feed and feed ingredients in Brazil. *Transbound Emerg Dis.* v. 00, p. 1–5, 2019.



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

25. LEME, R.A.; OLIVEIRA, T.E.; ALFIERI, A.F.; HEADLEY, S.A.; ALFIERI, A.A. Pathological, immunohistochemical and molecular findings associated with Senecavirus A-induced lesions in neonatal piglets. *J. Comp. Pathol.*, v.155, p. 145–155, 2016a.
26. LEME, R.A.; ZOTTI, E.; ALCANTARA, B.K.; OLIVEIRA, M.V.; FREITAS, L.A.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Senecavirus A: An emerging vesicular infection in Brazilian pig herds. *Transbound. Emerg. Dis.* v. 62, p. 603–611, 2015b.
27. MONTGOMERY, J.F.; OLIVER, R.E.; POOLE, W.S. A vesiculo-bullous disease in pigs resembling foot and mouth disease. I. Field cases. *N. Z. Vet. J.* 35, 21–26, 1987b.
28. MONTGOMERY, J.F.; OLIVER, R.E.; POOLE, W.S.; JULIAN, A.F. A vesiculo-bullous disease in pigs resembling foot and mouth disease. II. Experimental reproduction of the lesion. *N. Z. Vet. J.* v. 35, 27–30, 1987a.
29. MONTIEL, N.; BUCKLEY, A.; GUO, B.; KULSHRESHTHA, V.; VANGEELLEN, A.; HOANG, H.; RADEMACHER, C.; YOON, K.J.; LAGER, K. Vesicular disease in 9-week-old pigs experimentally infected with Senecavirus A. *Emerg. Infect. Dis.* v. 22, p. 1246–1248, 2016.
30. MUNDAY, B.L.; RYAN, F.B. Vesicular lesions in swine—Possible association with the feeding of marine products. *Aust. Vet. J.* v. 59, p. 193, 1982.
31. OIE. World Organization for Animal Health. Technical Disease Card: Foot-and-Mouth Disease. Available online: <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/technical-disease-cards/> (accessed on 20 maio 2019).
32. OTAKE, S.; DEE, S. A.; JACOBSON, L.; TORREMORELL, M.; PIJOAN, C. Evaluation of aerosol transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus under controlled field conditions. *Vet Rec*, v. 150, n. 26, p. 804–808, 2002.
33. OTAKE, S.; DEE, S.A.; ROSSOW, K.D.; MOON, R.D.; TRINCADO, C.; PIJOAN, C. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by houseflies (*Musca domestica*). *Vet Rec*. 2003 Jan v. 18, n. 152, fasc. 3, p. 73–6, 2003.
34. PASMA, T.; DAVIDSON, S.; SHAW, S.L. Idiopathic vesicular disease in swine in Manitoba. *Can. Vet. J.*, v. 49, p. 84–85, 2008.
35. QIAN, S.; FAN, W.; QIAN, P.; CHEN, H.; LI, X. Isolation and full-genome sequencing of Seneca Valley virus in piglets from China, 2016. *Virology*. v. 13, n. 173, 2016.
36. SAENG-CHUTO, K.; STOTTA, C.J.; WEGNER, M.; KAEWPROMMALC, P.; PIRIYAPONGSAC, J.; NILUBOLA, D. The full-length genome characterization, genetic diversity



## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
07. Requisitos para entender a epidemiologia
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

and evolutionary analyses of Senecavirus A isolated in Thailand in 2016. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 64, p. 32–45, 2018.

37. SAPORITI, V.; FRITZEN, J.T.T.; FERONATO, C.; LEME, R.A.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. A ten years (2007–2016) retrospective serological survey for Senecavirus A infection in Brazilian pig herds. *Vet. Res. Commun.* v. 4, n. 4, p. 3. 2017.
38. SEGALES, J.; BARCELLOS, D.; ALFIERI, A.; BURROUGH, E.; MARTHALER, D. Senecavirus A: An Emerging Pathogen Causing Vesicular Disease and Mortality in Pigs? *Vet. Pathol* v. 54, p. 11–21, 2017.
39. SENSI, M.; CATALANO, A.; TINARO, M.; MARIOTTI, C.; PANZIERI, C.; MARCHI, S.; COSTARELLI, S. Idiopathic vesicular disease (IVD): A case report in the centre of Italy. In *Proceedings of the 21st International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Vancouver, BC, Canada*, v. 18–21, p. 46, 2010.
40. SHIC. Swine Health Information Center. College of Veterinary Medicine, Iowa State University, August 7, 2015.
41. SINGH, A.; MOR, S.K.; ABOUBAKR, H.; VANNUCCI, F.; PATNAYAK, D.P.; GOYAL, S.M. Efficacy of three disinfectants against Senecavirus A on five surfaces and at two temperatures. *J. Swine Health Prod.* v. 25, p. 64–68, 2017.
42. SINGH, K.; CORNER, S.; CLARK, S.G.; SCHERBA, G.; FREDRICKSON, R. Seneca Valley virus and vesicular lesions in a pig with idiopathic vesicular disease. *J. Vet. Sci. Technol.* v. 3, p. 1–3, 2012.
43. SUN, D.; VANNUCCI F.; KNUTSON, T.P.; CORZO, C.; MARTHALER, D.G. Emergence and whole-genome sequence of Senecavirus A in Colombia. *Transbound Emerg Dis.* v. 64, n. 5, p. 1346–1349, 2017.
44. TRUONG, Q.L.; SEO, T.W.; YOON, B.; KIM, HAN, J.H.; HAHN, T.W. Prevalence of Swine Viral and Bacterial Pathogens in Rodents and Stray Cats Captured around Pig Farms in Korea. *J. Vet. Med. Sci.* v. 75, m. 12, p. 1647–1650, 2013.
45. USA. United States Animal Health Association. Committee on Transmissible Diseases of Swine—Research on Seneca Valley Virus. <http://www.usaha.org/Portals/6/Resolutions/2012/resolution14-2012.pdf> (accessed on 21 March 2015).
46. VANNUCCI, F.A.; LINHARES, D.C.; BARCELLOS, D.E.; LAM, H.C.; COLLINS, J.; MARTHALER, D. Identification and complete genome of Seneca Valley virus in vesicular



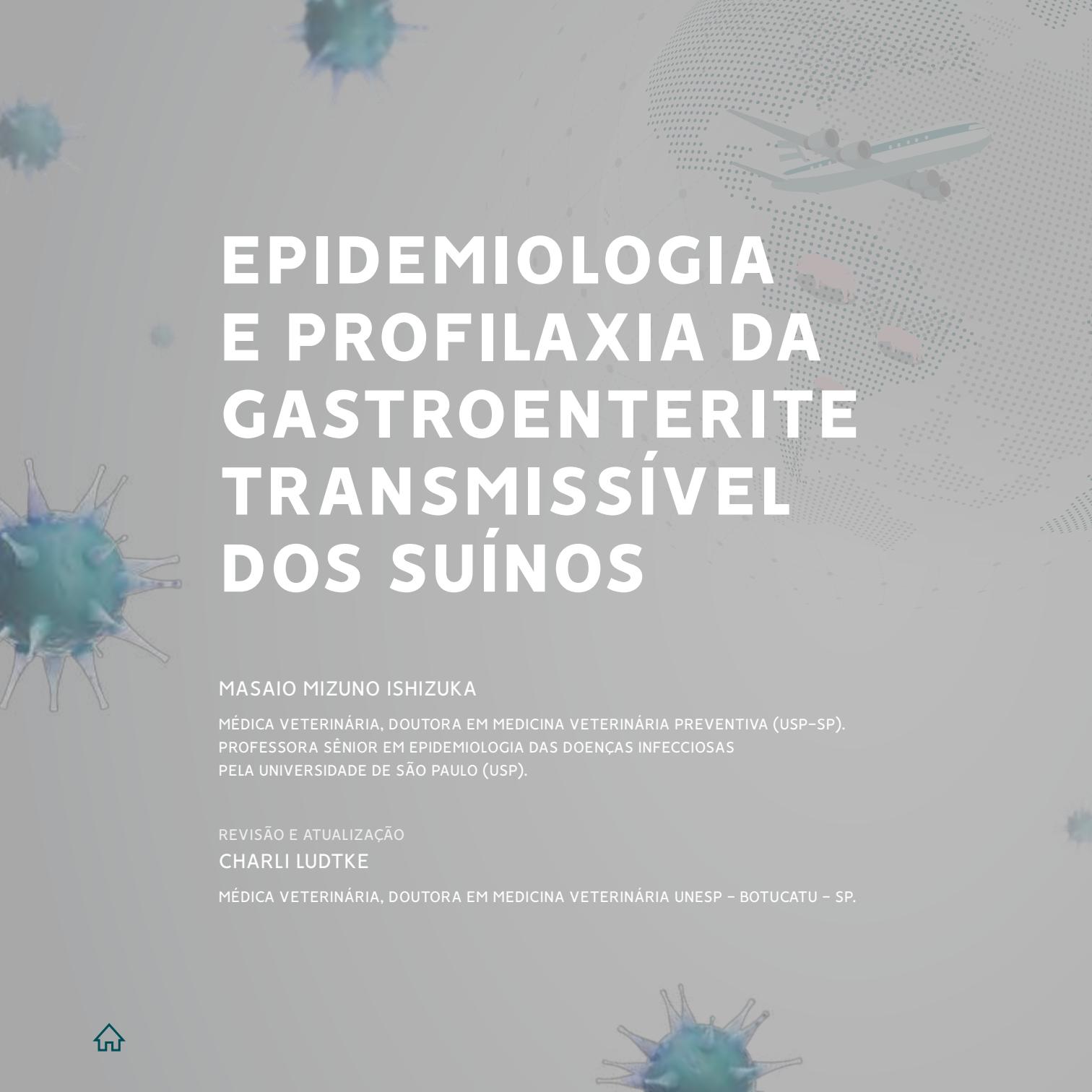
## 05. Epidemiologia do Seneca Valley Vírus

01. Introdução
02. Conceituação
03. Histórico, ocorrência e distribuição geográfica
04. Morbidade e mortalidade
05. Hospedeiros
06. Etiologia
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia e profilaxia
  - Transmissão
  - Prevenção e controle
10. Referências bibliográficas

fluid and sera of pigs affected with idiopathic vesicular disease, Brazil. *Transbound. Emerg. Dis.* v. 62, p. 589–593, 2015.

47. WU, Q.; ZHAO, X.; BAI, Y.; SUN, B.; XIE, Q.; MA, J. The first identification and complete genome of Senecavirus A affecting pig with Idiopathic Vesicular Disease in China. *Transbound. Emerg. Dis.* v. 64, p. 1633–1640, 2017.
48. WU, Q.; ZHAO, X.; BAI, Y.; SUN, B.; XIE, Q.; MA, J. The first identification and complete genome of Senecavirus A affecting pig with Idiopathic Vesicular Disease in China. *Transbound. Emerg. Dis.* 2016b.
49. WU, Q.; ZHAO, X.; CHEN, Y. HE, X.; ZHANG, G. Complete genome sequence of Seneca Valley virus CH-01-2015 identified in China. *Genome Announc.* v. 16, n. 4, fasc 1, p. 1509–15, 2016.
50. ZANELLA, J.C.; MORÉS, N. Perdas neonatais epidêmicas transientes e doença vesicular associada com infecção com o Seneca Valley Virus (SENECAVÍRUS A). *EMBRAPA suínos e aves. Instrução técnica para o produtor*, n. 22, dezembro de 2015.





# EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA DA GASTROENTERITE TRANSMISSÍVEL DOS SUÍNOS

MASAIO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP).  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO  
CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP - BOTUCATU - SP.



## 06. Epidemiologia e profilaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

06

# EPIDEMIOLOGIA E PROFILAXIA DA GASTROENTERITE TRANSMISSÍVEL DOS SUÍNOS (TGE)

## ■ CONCEITUAÇÃO, HISTÓRICO E OCORRÊNCIA

Gastroenterite Infecciosa dos Suínos (TGE) é uma doença viral entérica aguda, de alta transmissibilidade, que acomete suínos de todas as idades. A TGE é caracterizada por vômito, diarreia severa e alta mortalidade (100%), acometendo leitões com menos de 2 semanas de idade, em áreas endêmicas, e animais de todas as idades, quando de surto em área indene.

O mutante natural do vírus TGE é o coronavírus respiratório de suínos, agente etiológico da Coronavirose respiratória dos suínos (PRC), que apresenta baixa patogenicidade, com baixo impacto econômico, e de ocorrência endêmica em rebanhos com imunidade parcial contra a TGE, ou concomitantemente infectados. Os sistemas atingidos são o digestivo, mamário e respiratório. A TGE e PRC apresentam reação cruzada frente ao teste de soro de neutralização, e são distinguíveis por provas que se valem de anticorpos monoclonais (AcMo).

## ■ DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A TGE é de ocorrência cosmopolita, descrita pela primeira vez nos Estados Unidos da América (EUA) em 1946. Na maioria dos países da Europa, mais de 95% dos rebanhos são soropositivos para TGE, devido ao surgimento do vírus PRC em 1984.

A TGE é frequentemente de ocorrência estacional, com surtos epidêmicos observados no inverno em países de clima temperado, isso decorre pelo motivo de o vírus resistir a baixas temperaturas e ser preservado congelado, mas facilmente



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

destruído pelo calor e radiação UV. Em alguns países como Inglaterra, grandes surtos epidêmicos, habitualmente ocorrem em intervalos regulares de poucos anos. Entretanto, este cenário está se modificando, pois desde que houve o aparecimento do vírus emergente intimamente relacionado e não enteropatogênico (vírus PRC), em meados de 1980, coincidentemente ocorreu o declínio da TGE sem reflexos clínicos importantes.

### ■ IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E EM SAÚDE PÚBLICA

As perdas econômicas estão relacionadas à severidade da doença que causa alta mortalidade, comprometimento no ganho de peso, e pela recomendação de sacrifício de leitões, tanto dos acometidos quanto dos comunicantes.

A TGE, nos EUA permanece como causa de severa diarreia em leitões, mesmo em rebanhos soronegativos para PRC.

Na Europa, quando a epidemia de TGE foi controlada, com a incidência e os impactos econômicos reduzidos, foi isolado o vírus PRC causando infecção na forma endêmica.

Na Ásia, a TGE e a Diarreia Epidêmica dos Suínos (PED) circulam concomitantemente. Esta associação resulta em perdas econômicas significantes, e que exigem sempre diagnóstico diferencial.

Surtos em rebanhos indenes resulta, invariavelmente, em doença severa, caracterizada por anorexia, diarreia profusa, redução na ingestão de alimento e morte de animais de todas as idades em um curto período de tempo, aproximadamente duas semanas.

### ■ HOSPEDEIROS E SUSCETIBILIDADE

Suínos são os únicos hospedeiros da TGE/PRC. Em rebanhos endemicamente infectados, embora suínos de todas as idades sejam suscetíveis ao vírus TGE e/ou ao vírus PRC (coronavírus respiratório dos suínos), a mortalidade ocorre principalmente em leitões com menos de 5 semanas de idade. Em suínos com mais de 5 semanas, a mortalidade é muito baixa.

O vírus TGE é intimamente relacionado com coronavírus de felinos e cães, e pode se replicar, sem manifestação clínica, em gatos, cães e raposas.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

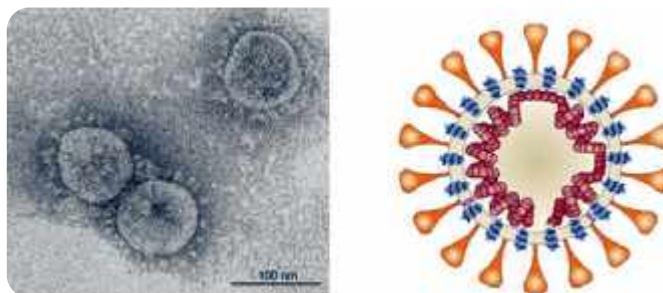
01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
- 05. Etiologia**
06. Patogenia
07. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico e diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico epidemiológico
08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas

Pesquisas realizadas na Europa Central, têm detectado presença de anticorpos em aproximadamente 30% de suídeos asselvajados.

### ■ ETIOLOGIA

O agente etiológico é um vírus RNA envelopado, do gênero *Alphacoronavirus*, subfamília *Alphacoronavirus* e espécie *Alphacoronavirus 1*. Apresenta reação cruzada com coronavírus de outras espécies animais.

**Figura 1** – Na ilustração abaixo se tem a imagem do vírus da TGE por meio da microscopia eletrônica (esquerda) e a ilustração da forma em coroa (direita)



### CARACTERÍSTICAS DO VÍRUS DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

#### Infectividade

É a capacidade que um agente etiológico apresenta ao entrar no organismo de um novo hospedeiro, tempo estimado para instalação e multiplicação. A literatura consultada não menciona a DI50, mas as evidências epidemiológicas permitem inferir pela observação da frequência de animais que adoecem, imediatamente, após a introdução do vírus TGE em um rebanho.

#### Patogenicidade

É a capacidade de um agente etiológico provocar aparecimento de sinais clínicos. O vírus TGE apresenta patogenicidade que varia de baixa a alta, o que pode ser compreendido pela elevada prevalência de infecções. Mas, apenas a TGE endêmica apresenta elevada prevalência de casos clínicos, que podem se manifestar sob forma de surtos. Sorotipos podem variar quanto à patogenicidade.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

### Virulência

É a gravidade de um caso de doença. É elevada em decorrência da intensidade dos sinais clínicos, assim como em função da elevada letalidade (número de mortos entre doentes). Sorotipos podem variar quanto à virulência. A virulência também varia com a idade dos animais acometidos, sendo maior entre animais jovens, em áreas endêmicas, mas não varia em caso de surtos epidêmicos.

### Resistência

É a capacidade que o agente apresenta em sobreviver na ausência de parasitismo.

- À temperatura de congelamento – estável.
- À temperatura ambiente – apresenta certa labilidade à temperatura ambiente, permanecendo viável em dejetos líquidos nas seguintes proporções: por 8 semanas a uma temperatura de 5°C; por 2 semanas a uma temperatura de 20°C; e por 24 horas a uma temperatura de 35°C. Mantem a infectividade na água e esgoto por vários dias em uma temperatura de 25°C, e por várias semanas a uma temperatura de 4°C.
- À ação da luz solar – sendo altamente fotossensível é destruído em aproximadamente 6 horas.
- À ação de desinfetantes – inativado pela formalina (0.03%), Fenol + aldeído (1%), beta-propiolactona (0.01%), hipoclorito de sódio, NaOH, iodo, compostos derivados da amônia.

## ■ PATOGENIA

A porta de entrada do vírus TGE e do vírus PRC, é a mucosa oro-nasal. A infecção ocorre em nível intestinal (vírus TGE) e extra intestinal (vírus PRC).

### LOCAL DE REPLICAÇÃO INTESTINAL DO VÍRUS TGE

Inicia com invasão dos enterócitos do jejuno e do íleo, com posterior necrose, em 12-24 horas, após a infecção intestinal. Em seguida, reduz a atividade enzimática (fosfatase alcalina e lactase), interrompendo a digestão e o transporte celular de nutrientes e dos eletrólitos. O resultado culmina em uma má digestão e conseqüentemente em uma diarreia, por má absorção, levando à severa e fatal desidratação dos leitões.

Quando é agravado pela alteração do transporte de sódio, há um acúmulo de eletrólitos e água na luz intestinal, e perda de proteína extra vascular. A desidratação está também relacionada com a acidose metabólica, acompanhada pela função cardíaca, alterada devido à hiperpotessemia (elevados níveis de potássio).



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico e diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico epidemiológico
08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas

A severa atrofia do jejuno e do íleo é mais grave em leitões de até 3 semanas de idade, surgindo maior suscetibilidade de neonatos à infecção.

### LOCAL DE REPLICAÇÃO EXTRA INTESTINAL DO VÍRUS TGE

Inclui macrófagos alveolares dos pulmões e tecido mamário.

A infecção oro nasal pelo vírus TGE causa pneumonia, e pode ser isolado a partir de secreções oro nasais de leitões infectados e de reprodutoras lactantes, nas quais o vírus TGE se replica no tecido mamário causando agalaxia. A transmissão do vírus TGE aos leitões pode ocorrer através do leite, enquanto a agalaxia não se instala.

### REPLICAÇÃO DO VÍRUS PRC NO TRATO RESPIRATÓRIO

O vírus PRC apresenta tropismo pelo trato respiratório, replicando intensamente nas células pulmonares e disseminando-se para as narinas, traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos e ocasionalmente para macrófagos alveolares. As células alvo para replicação do vírus PRC são os alvéolos pulmonares (pneumócitos), causando necrose e o aumento da produção de citocinas pelos macrófagos, estimulando a produção de linfócitos B.

## ■ DIAGNÓSTICO

### DIAGNÓSTICO CLÍNICO

O período de incubação em casos de surtos agudos em rebanho indene, está entre 18 horas a 3 dias. Entre lactentes, a doença se dissemina rapidamente acometendo todos os animais. Os sinais clínicos são os acima mencionados, e a morte pode ocorrer de 1 a 2 dias do início da doença.

Sinais clínicos mais comuns são a diarreia aquosa, vômito e a diminuição de apetite, afetando animais de todas as idades, porém os mais frequentemente afetados são os mais jovens, nos quais a mortalidade pode atingir 100% em uma primo infecção.

A TGE é caracterizada por marcante desidratação em leitões recém-nascidos (**figura 2**) e em leitões de engorda (**figura 3**), devido à atrofia das vilosidades do intestino delgado, cujas paredes tornam-se adelgadas e translúcidas com conteúdo floculento e aquoso de cheiro desagradável e coloração amarelo esverdeado. Leitão com diarreia (**figura 4**). Grumos de leite não digerido estão comumente presentes no estômago, e a gastrite é esporadicamente observada quando a TGE endêmica está acompanhada de colibacilose. Nos rins, são frequentemente observados sais de uratos em leitões jovens. Casos não complicados de PRC são caracterizados por pneumonia intersticial.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico

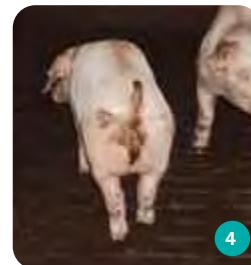
Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas



Fonte: AHVLA (Animal Health and Veterinary Laboratory Agency/UK).

**Surtos agudos em rebanho endêmico** – leitões podem estar passivamente imunes (colostró e leite), e naqueles que sobreviverem por 4 semanas. Não se observa mortalidade.

**Surtos crônicos** – também conhecidos como TGE na forma endêmica, ocorrem quando algumas reprodutoras estão imunes e, conseqüentemente, a imunidade do rebanho é parcial. Assim, os casos clínicos surgem em decorrência da falta de imunidade passiva. Os sinais clínicos incluem diarreia, desidratação e perdas econômicas.

Em leitões de engorda e de terminação, os sinais são mais brandos, excetuando a diarreia que é profusa e aquosa por alguns dias. O vômito ocorre ocasionalmente. A morbidade é alta, e a mortalidade baixa ou nula.

Em reprodutoras e marrãs, doença de severidade moderada é observada, principalmente nas recém paridas e exposta a doses infectantes elevadas, eliminadas pelos leitões doentes. As mães manifestam anorexia, vômito, diarreia, depressão, e muitas delas cessam a produção de leite. A recuperação ocorre, geralmente, entre 5-10 dias.

Em rebanhos totalmente suscetível, a doença ocorre de forma explosiva, caracterizada por alta morbidade, afetando animais de todas as idades. As perdas são interrompidas em lactentes quando as mães desenvolvem imunidade passiva, que protege os leitões contra novas doses infectantes. A TGE é muito mais severa e letal em neonatos. Os sinais clínicos são os já mencionados (diarreia aquosa, vômito ocasional, seguida de intensa desidratação) e a recuperação ocorre em poucos dias.

Reprodutoras lactantes podem vir a manifestar agalaxia, exacerbando as perdas de leitões. Falhas reprodutivas não apresentam padrões de ocorrência. A duração da fase de epidemia em reprodutoras varia de 2-3 semanas dependendo do tamanho



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

do rebanho, da programação do parto, taxa de disseminação da infecção, desenvolvimento da imunidade e introdução de novos animais para reposição do plantel.

### • TGE epidêmica

O período de incubação é curto, usualmente de 18 horas a 3 dias. A disseminação da doença é bastante rápida por todo o plantel, sendo que a maioria estará infectada de 2 a 3 dias, e ocorre mais frequentemente no inverno.

Sinais típicos em leitões nunca infectados (soronegativos) são vômito, diarreia aquosa profusa e amarelada, rápida perda de peso, desidratação e alta morbidade e mortalidade em leitões com menos de 2 semanas de idade.

A severidade dos sinais clínicos, duração da doença e a mortalidade, estão inversamente relacionados com a idade dos animais. A maioria dos animais com menos de 7 dias de idade, morrem da 2 a 7 dias a contar do início da doença. Muitos lactentes com mais de 3 semanas de idade podem sobreviver, embora com retardo no crescimento. Sinais clínicos em leitões de terminação e reprodutoras são de inapetência, diarreia transitória e vômito.

### • TGE endêmica

Observada em rebanhos de tamanho grande, com partos frequentes, e em rebanhos infectados pelo vírus TGE ou vírus PRC.

Sinais clínicos são usualmente menos severos, quando comparado aos casos que ocorrem em suínos soronegativos de mesma idade. A mortalidade é baixa especialmente em leitões mantidos aquecidos.

Em leitões lactentes, os sinais clínicos lembram a diarreia provocada pelo rotavírus.

Quando da ocorrência de surtos em rebanhos endemicamente infectados, os animais de todas as idades são afetados, e quase que simultaneamente.

### • Coronavírose respiratória de suínos (PRC)

O vírus PRC não causa diarreia, nem atrofia de vilosidades intestinais, e replica-se quase que exclusivamente em tecidos do aparelho respiratório.

A suspeita de PRC baseia-se na presença de antígeno viral em tecido pulmonar, soroconversão para TGR/PRC e ausência de sinais clínicos entéricos.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico e diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico epidemiológico
08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas

Experimentalmente, a infecção de suínos pelo vírus PRC é de natureza respiratória, na sua maioria, subclínica, auto limitante e possivelmente decorrente de imunidade inata (mediada por célula e humoral). Quando da manifestação da doença, os sinais clínicos são de natureza respiratória (tosse, respiração abdominal e dispnéia); depressão e/ou anorexia; e ligeiro declínio da taxa de crescimento.

A frequência de manifestação clínica (patogenicidade) e a severidade (virulência) são influenciados pela presença, no rebanho, de bactérias ou outros vírus. Por exemplo, coinfeção com o vírus da PRRS pode alterar a severidade tanto do PRC como da PRRS.

### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

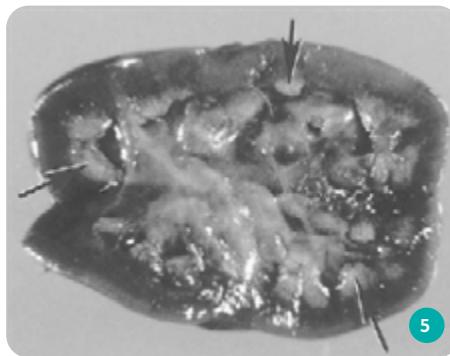
Diarreia epidêmica dos suínos (PED) e principalmentede rotavirose.

### DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO DA TGE

#### • Lesões macroscópicas

Usualmente restritas ao trato gastrointestinal. O estomago pode estar vazio ou distendido com presença de grumos de leite não digerido e petéquias na mucosa. Intestino delgado está distendido contendo fluido amarelado e grumos de leite não digerido. A parede está distendida e transparente em decorrência de atrofia das vilosidades do jejuno e do ileo. O quimo (produto parcial da digestão) está presente nos linfáticos do mesentério decorrente da parcial absorção de gordura.

São frequentemente observados nas papilas renais uratos de cor amarelada ou acinzentada (**figura 5**).



5



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas

A **figura 6** abaixo ilustra alças intestinais distendidas e translúcidas.



Fonte: AHVLA (Animal Health and Veterinary Laboratory Agency/UK).

### Lesões microscópicas

À microscopia eletrônica, enterócitos do intestino delgado infectados revelam alterações nos microvilos, mitocôndria, retículo endoplasmático e outros componentes citoplasmáticos.

Partículas virais são observadas em vacúolos citoplasmáticos, em enterócitos das vilosidades, nos linfócitos e macrófagos nas abóbadas das placas de Peyer.

À microscopia comum são observadas intensa atrofia das vilosidades intestinais, muito provavelmente por metaplasia do epitélio e alongamento das vilosidades em áreas dispersas do jejuno e do íleo.

Obviamente a intensidade da atrofia das vilosidades é dependente do nível de infecção do rebanho (endêmico ou epidêmico) e virulência do vírus TGE.

A **figura 8** trata-se de microfotografia de atrofia de vilosidade intestinal e a **figura 9** ilustra vilosidades íntegras (esquerda) e atrofiadas (direita).



Fonte: AHVLA (Animal Health and Veterinary Laboratory Agency/UK).



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

### DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO DA PRC

O vírus PRC causa, primariamente, doença do trato respiratório superior e inferior. Consequentemente, as lesões macro e microscópicas estão geralmente restritas aos pulmões, como consolidação e broncopneumonia intersticial acompanhada de faixa de linfocitose peribronquiolar e perivascular.

### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

#### • Colheita de material

A colheita e conservação de amostras apropriadas são essenciais para a realização de procedimentos laboratoriais para se obter resultados fidedignos.

Em decorrência de sinais clínicos e enterite atrófica na TGE serem frequentemente observados em outras patologias entéricas (rotavirose, PED e coccidioses). Já, o diagnóstico laboratorial requer a realização de um ou mais provas como isolamento viral, detecção de antígeno viral ou ácidos nucleicos em fezes ou nas lesões e detecção de anticorpos específicos contra vírus TGE ou vírus PRC.

**Obs.:** para o diagnóstico de PRC, os procedimentos supramencionados são similares, porém tem-se foco no trato respiratório. Avaliação dos sinais clínicos, lesões histológicas e distribuição tecidual de antígeno viral auxiliam no diagnóstico presuntivo.

#### • Isolamento do vírus TGE

Realizado em cultivo primário ou secundário de células de rim de suínos (PK), ou linhagem de célula pK, célula de tireoide de suíno, ou linhagem McClurkin de célula de testículo de suíno. O efeito citopático causado pelo vírus TGE e vírus PRC são semelhantes.

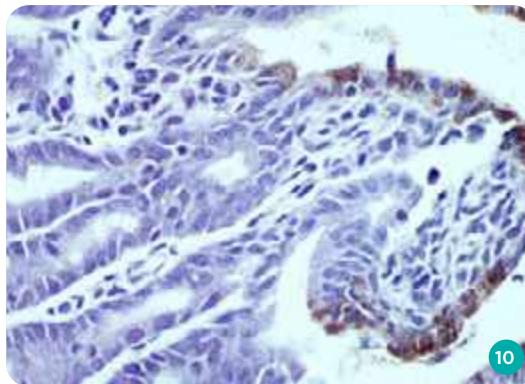
#### • Detecção de antígeno viral ou do ácido nucleico

Na fase inicial da doença é possível observar o antígeno do vírus TGE em enterócitos do intestino delgado. É comumente observado pela coloração de imunofluorescência direta ou imunohistoquímica (**figura 10**) – utilizando AcMo contra proteína N do vírus TGE, em cortes histológicos fixados em formol ou congelado.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico e diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico epidemiológico
08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas



Os ensaios rápidos mais frequentemente utilizados são os de imunodiagnóstico, particularmente ensaios de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) utilizando fezes, testes de anticorpos fluorescentes (FAT) em fragmentos do intestino e imuno-histoquímica (IHC) em fragmentos fixados com formalina, parafina (OIE, 2020).

Para os métodos de reconhecimento do ácido nucleico, o mais comumente utilizado é a prova de RT-PCR ou Real-time reverse Transcriptionpolymerase Chain Reaction (qRT-PCR), sendo descrita como método para a detecção direta do TGEV em amostras clínicas, se atentado para a diferenciação da PRCV (coronavírus respiratório de suínos) (OIE, 2020).

- **Microscopia eletrônica**

Pode ser utilizada a microscopia eletrônica de transmissão por contraste negativo para demonstração do vírus TGE no conteúdo intestinal ou em fezes de suínos infectados, ou recorrer à microscopia imunoelétrica – por ser mais sensível que a microscopia eletrônica convencional.

- **Sorologia**

Sorologia é o instrumento útil para vigilância, porém existe um fator complicador que é a capacidade que o vírus TGE e o vírus PRC induzirem a produção de anticorpos neutralizantes, que são qualitativa e quantitativamente similares resultando em reação cruzada. A diferenciação destes dois anticorpos pode ser realizada pela prova de ELISA com anticorpo monoclonal.

O emprego somente da sorologia pode ser útil para programas que objetivam manter rebanhos livres de TGE e de PRC.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

Teste sorológico pareado é útil quando se pretende comparar título de anticorpos em soros colhidos na fase aguda e de convalescença comprovados em estudos retrospectivos para investigar evidências de epidemia por TGE ou infecção pelo vírus PRC. Para determinar presença de TGE endêmica ou do vírus PRC, recomendável examinar soros de suínos de 2 a 6 meses de idade, pois aos 6 meses a imunidade passiva já se extinguiu.

Anticorpos antivírus TGE podem ser medidos por testes de soroneutralização durante 7–8 dias pós infecção, entretanto persistem pelo menos por 18 meses. ELISA de bloqueio permite diferenciar vírus TGE do vírus PRC.

Pouco se conhece a respeito de persistência de anticorpos neutralizante contra vírus PRC.

### • Imunidade ativa contra vírus TGE

A duração da imunidade ativa em suínos após infecção oral com vírus TGE virulento não está bem caracterizada. Conhece-se o fato da infecção intestinal de suínos em idade de reprodução com a produção de anticorpos que persistem pelo menos por 6 meses e possivelmente por alguns anos. Porém apresenta pouca importância, pelo fato de não predizer se é consequente à infecção recente ou passada, pois animais recuperados de TGE estão imunes por curto tempo.

O mecanismo de imunidade ativa do intestino está, provavelmente, relacionado com a elaboração de imunoglobulina A, secretora (IgA) pelo sistema imune de produção intestinal cujas células linfoides estão localizadas na lâmina própria. IgA são detectadas no intestino após infecção oral apenas.

### • Vírus PRC induz imunidade ativa contra vírus TGE

É bem conhecido, na Europa, o fato da imunidade contra PRC proteger parcialmente contra TGE intestinal em situações em que a infecção pelo vírus PRC precedeu a infecção pelo vírus TGE. Esta imunidade parcial é devido aos anticorpos neutralizantes.

### • Imunidade passiva contra TGE

A imunidade passiva transfere primariamente IgG que é de importância crítica aos recém-nascidos, pois protege contra infecção sistêmica, mas não contra infecção intestinal. Em 1 semana de lactação, IgA passa a ser dominante no leite e o IgG decresce. IgA são produzidos na glândula mamária e eliminada pelo leite. Fica demonstrado que os leitões estarão protegidos passivamente se mamarem continuamente ou forem alimentados com antissoro.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

### • Vírus PRC induz imunidade passiva contra vírus TGE

Quando a infecção pelo vírus PRC antecede à infecção pelo vírus TGE, a imunidade contra o vírus PRC protege parcialmente (30–70% de mortalidade) contra TGE e vice-versa.

### DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO

#### • Cadeia de transmissão da TGE

**Fontes de infecção** – portadores em incubação, doentes típicos, doentes atípicos e portadores convalescente (infecção persistente).

**Vias de eliminação** – saliva e secreção nasal e principalmente pelas fezes.

**Vias de transmissão** – contágio indireto via aerossóis, ração, fômites (botas, roupas, objetos de uso rotineiro), e vetor biológico (moscas que podem excretar vírus por até 3 dias). Existem evidências de que aves de vida livre, cães e gatos podem ser carreadores do vírus, pois vão às granjas em busca de alimentos.

**Porta de entrada** – mucosa nasal e oral.

**Suscetibilidade** – decresce com a idade. É maior entre lactentes e recém desmamados e menor entre leitões em crescimento e em terminação e reprodutores.

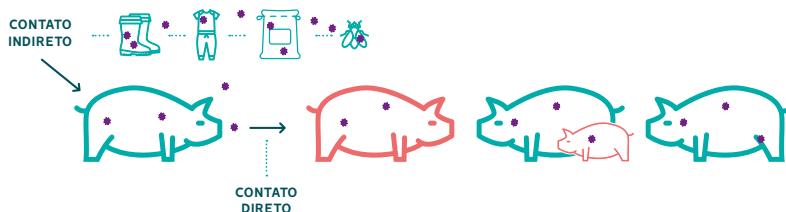


Figura 11 – Ciclo da Gastroenterite Transmissível dos Suínos

#### • TGE epidêmica x TGE endêmica

**Forma epidêmica** – a totalidade dos animais são suscetíveis ao vírus TGE/vírus PRC com proliferação do vírus e rápida transmissão para animais de todas as idades, especialmente durante inverno.

O quadro clínico inicia com inapetência seguida de diarreia em quase todos os animais. O quadro é mais severo entre lactentes que rapidamente desidra-



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas

tam. A mortalidade é alta e acumula-se entre a segunda e a terceira semana. Reprodutoras lactantes desenvolvem agalaxia que contribui para a mortalidade de lactentes. A história e a severidade permitem aventar hipótese de TGE recém introduzida no rebanho.

**Forma endêmica** – o vírus persiste na população com perpetuação da infecção em decorrência da continua reposição de animais suscetíveis. Rebanhos são identificados pela sorologia, considerada sequela de uma epidemia.

A disseminação do vírus é lenta entre adultos de reposição. Reprodutoras são frequentemente imunes em decorrência de infecções naturais, desenvolvem imunidade e transferem passivamente para a progênie.

Os animais jovens desenvolvem TGE de manifestação de diarreia moderada e a mortalidade varia de 10–20% entre leitões de cerca de 6 dias de idade até 2 semanas após desmame. As diferenças mencionadas dependem do tipo de manejo e da imunidade passiva. É preciso diferenciar da colibacilose e rotavirose principalmente nos mais jovens.

### ■ PROFILAXIA E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

- **Biosseguridade** – medidas rigorosas de biosseguridade reduzem a probabilidade de introdução do vírus TGE em um plantel livre. Destaque-se medidas de aquisição de animais reprodutores registrados, com origem reconhecida e provenientes de granjas certificadas (GRSC) como livre de TGE; limitar entrada de visitantes; mitigar o risco entrada de aves de vida livre; e quarentena na propriedade.
- **Comércio internacional de suínos** – requer que esses sejam negativos para TGE comprovados por testes sorológicos e medidas de quarentena, conforme estabelecido pelo Serviço Veterinário Oficial aos suínos que ingressam no país. Após passar por todas as análises clínicas e sorológicas, podem ser transportados e povoarem as granjas.

### MEDIDAS INESPECÍFICAS DE CONTROLE DE FOCO:

- **Após ocorrência de surto no estabelecimento** – depopular a granja e adotar demais medidas de saneamento do foco e instituir vazio sanitário.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica e em saúde pública

04. Hospedeiros e suscetibilidade

05. Etiologia

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico e diferencial

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Profilaxia e medidas de prevenção

09. Referências bibliográficas

- **Reposição do plantel** – introduzir animais de reposição oriundos de rebanhos livres de TGE (sorologicamente negativos) e/ou mantidos segregados (quarentena) por 2-4 semanas antes de serem incorporados ao rebanho.
- **Após o início do surto de TGE e nos casos de TGE endêmica.**

### MEDIDAS ESPECÍFICA DE PREVENÇÃO E CONTROLE – IMUNOPROFILAXIA

- **Vacinas:** existem inúmeras vacinas inativadas e vivas modificada (VVM) contra TGE com indicação para fêmeas prenhas e leitões neonatos no mercado mundial.
- Para reprodutoras não infectadas (soro negativas) existem vacinas virulentas, VVM, inativadas e recombinante (contendo proteína S, M e N).
- **Vacinação de reprodutoras não infectadas:** somente vacina virulenta por via oral tem revelado proteção ativa e passiva.
- **Vacinação de reprodutoras infectadas:** aplicação parenteral suscetíveis induz baixa e inconsistente imunidade sérica contra TGR/PRC e além deste fato, IgA está ausente no colostro.

Não tem sido demonstrado bons resultados com o uso de vacinas em animais já infectados, exceto quando da aplicação de dose de reforço (booster) em fêmeas prenhas. Eficácia de vacinas vivas ou inativadas aplicadas por via oral ou nasal é inconsistente e frustrante. A vacinação pode ser útil em rebanhos endemicamente infectados.

- **Vacinação de neonatos e recém desmamados:** pode ser importante em casos de TGE endêmica e principalmente em rebanhos com mortalidade devido à infecção pelo vírus TGE. São utilizadas vacinas inativadas ou VVM. No recém-nascidos há recomendação de vacinação imediatamente após o nascimento, desde que as mães não tenham anticorpos séricos.



## 06. Epidemiologia e proflaxia da Gastroenterite Transmissível dos Suínos (TGE)

01. Conceituação, histórico e ocorrência
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica e em saúde pública
04. Hospedeiros e suscetibilidade
05. Etiologia
06. Patogenia
07. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico e diferencial
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico epidemiológico
08. Profilaxia e medidas de prevenção
09. Referências bibliográficas

### ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ZIMMERMAN, J.J.; BENFIELD, D.A.; DEE, S.A.; MURTAUGH, M.P.; STADEJEK, T.; STEVENSON, G.W.; TORREMORELL, M. Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (Porcine Arterivirus). *In Diseases of swine*. Ed. ZIMMERMAN, J.J.; KARRIKER, L.A.; RAMIREZ, A.; SCHWARTZ, K.J.; STEVENSON, G.W. 10<sup>th</sup> ed. Wiley-Blackwell publish, 1012 p. 2012.
2. BRENTANO, L.; CIACCI-ZANELLA, J.R.; MORES, N.; PIFFER, I.A. Levantamento Soro-epidemiológico para Coronavírus Respiratório e da Gastroenterite Transmissível e dos Vírus de Influenza H3N2 E H1N1 em Rebanhos Suínos no Brasil.
3. OIE. World Organization for Animal Health. Terrestre Manual Chapter: Transmissible gastroenteritis. Available online: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/3.08.10\\_TRANSMISS\\_GASTRO.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.08.10_TRANSMISS_GASTRO.pdf) / (accessed on 16 september 2020).
4. UK. AHVLA (Animal Health and Veterinary Laboratory Agency/UK), nov. 2017.
5. USA. Charles Louis Davis & Samuel Wesley Thompson DVM Foundation (info@cldavis.org). acesso em junho 2018.



# DOENÇA VESICULAR DOS SUÍNOS

MASAIO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP), PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

PRISCILA BELLEZA MACIEL

MÉDICA VETERINÁRIA (UDESC), ESPECIALISTA EM HIGIENE E INSPEÇÃO POA E VIGILÂNCIA SANITÁRIA (UCB – CASTELO BRANCO/RJ), DOUTORANDA EM EPIDEMIOLOGIA EXPERIMENTAL E APLICADA À ZOOSE (USP). ATUAL DIRETORA DE DEFESA AGROPECUÁRIA PELA CIDASC.

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP – BOTUCATU – SP.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução

02. Histórico, distribuição  
geográfica

03. Hospedeiros

04. Importância em saúde  
animal e em saúde pública

05. Morbidade e mortalidade

06. Etiologia

07. Requisitos para o  
entendimento da  
epidemiologia

Sinais clínicos

Lesões macroscópicas

Lesões microscópicas

08. Diagnóstico

Diagnóstico diferencial

Diagnóstico laboratorial

09. Epidemiologia

10. Cadeia de transmissão

11. Profilaxia

12. Referências bibliográficas

07

# DOENÇA VESICULAR DOS SUÍNOS (DVS)

## ■ INTRODUÇÃO

Doença Vesicular dos Suínos (DVS) é uma doença viral aguda, altamente contagiosa tanto para os suínos domésticos, quanto para os suídeos asselvajados. Sinais clínicos caracterizam-se pelo aparecimento de vesículas ao redor da coroa dos cascos, na pele do metacarpo e metatarso e, em menor extensão, no focinho, língua e lábios. Mortalidade raramente associada à doença. Os sinais clínicos se assemelham à Febre Aftosa (FA).

Foi removida da lista de notificação obrigatória, estabelecida pela Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), em razão dos prejuízos estarem limitados e relacionados às perdas na produção e pelo fato de se dispor de modernos procedimentos laboratoriais para diferenciar da FA e do exantema vesicular (EV), por exclusão (resultados negativos indicam tratar-se de doença vesicular), suficientemente práticos para serem aplicados para o diagnóstico em propriedades (FERRIS *et al.* 2009).

## ■ HISTÓRICO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Em 1971, foi isolado em Hong Kong (MOWAT *et al.* 1972). Já em 1972, foi diagnosticada no Reino Unido, Áustria, Polónia e seguindo para outros países.

E no ano de 1996, emergiu na Itália. Sendo clinicamente diagnosticada como febre aftosa, mas em seguida o vírus responsável foi confirmado por meio das análises laboratoriais (NARDELLI *et al.* 1968).



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

- 01. Introdução
- 02. Histórico, distribuição geográfica
- 03. Hospedeiros
- 04. Importância em saúde animal e em saúde pública
- 05. Morbidade e mortalidade
- 06. Etiologia
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Cadeia de transmissão
- 11. Profilaxia
- 12. Referências bibliográficas

### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A DVS tem sido isolada apenas na Ásia e Europa, os surtos tem sido relatado em alguns poucos países como mencionados na tabela 1, conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), referente ao anuário, baseado nas informações obtidas do laboratório europeu, que é referência em doenças vesiculares em Pirbright, Reino Unido. Yearbook (1971–1996).

Em 2015, a Itália foi o único país que relatou a doença, mas é possível que ela esteja presente em muitos outros, uma vez que são raros aqueles que procedem à vigilância sorológica desta doença.

Tabela 1 – Surtos de doença vesicular dos suínos relatados.

Europa	Ano	Ásia	Ano
Itália	1966, 1972, 1984, 1988, 1989, 1991, 2014, 2015	Ilha de Formosa	1971, 1978, 1981, 1984, 1985, 1987, 1989, 1991, 1997 e 2000
Portugal	1995, 2003 e 2007	Hong Kong	1970 e 1991
Holanda	1975 e 1994	Japão	1973 e 1975
Bélgica	1973, 1979, 1992, 1973, 1979, 1992 1993 e 1993	-	-
Espanha	1993 e 1993	-	-
România	1972, 1973 e 1987	-	-
Alemanha	1973, 1977, 1979, 1982, 1985	-	-
França	1973, 1975, 1982, 1983, 1983	-	-
Reino Unido	1972, 1977, 1979, 1981 e 1982	-	-
Áustria	1972, 1976, 1978, 1979	-	-
Grécia	1979 e 1979	-	-
Malta	1975, 1975 e 1978	-	-
Rússia	1975 e 1975	-	-
Suíça	1974 e 1975	-	-
Ucrânia	1972 e 1972	-	-
Polónia	1972 e 1972	-	-
Bulgária	1971 e 1971	-	-

FONTE: FAO Animal Health Yearbook (1971–1996) e NIEDBALSKI & FITZNER (2017).



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

### ■ HOSPEDEIROS

Suínos domésticos e suídeos asselvajados (WILDER *et al.* 1974).

### ■ IMPORTÂNCIA EM SAÚDE ANIMAL E EM SAÚDE PÚBLICA

Não causa grandes perdas na produção, mas as perdas econômicas estão relacionadas aos custos das medidas de controle e de erradicação. Os países endêmicos estão sujeitos a embargos das exportações de suínos vivos e de seus subprodutos (NIEDBALSKI & FITZNER, 2017).

O surto de FA na Ilha de Formosa em 1997 foi tardiamente detectada e notificada à OIE devido à presença de DVS e, por isso, o surto de FA atingiu dimensão inesperada. Em razão deste episódio, e as dificuldades em diferenciar estas doenças, a DVS permanece sob controle oficial em muitos países membros.

Como a proteína estrutural do vírus da DVS (Vdvs) é muito semelhante na codificação das proteínas estruturais do vírus coxsackie B5 humano, existe a hipótese de infecção humana pelo vDVS (BROWN *et al.* 1976) com Echovírus 9 humano, no tocante à sequência de codificação da proteína nsp (ZHANG *et al.* 1999).

### ■ MORBIDADE E MORTALIDADE

**Morbidade** – usualmente é alta e depende de uma série de fatores incluindo a patogenicidade da estirpe envolvida, tipo de criação animal e no retardo entre a infecção e detecção clínica. A soro prevalência em estabelecimentos com identificação de doença vesicular é da ordem de 7%, e pode atingir 90% em estabelecimentos de engorda simultânea, devido a existência de animais de várias procedências (DEKKER *et al.* 2000).

**Mortalidade** – baixa ou nula.

### ■ ETIOLOGIA

#### CARACTERIZAÇÃO

O vírus da DVS (vDVS) é classificada como enterovírus, da família *Picornaviridae* e pertencente à espécie *Enterovirus B*. como todos picornavírus, não envelopado e contém genoma de RNA de fita simples e partículas medindo aproximadamente 30–32 nm de diâmetro (NARDELLI *et al.* 1968). Apresenta pequenas variações antigênicas



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

e, portanto, é considerada a existência de apenas um sorotipo. Isolados, entretanto, podem ser divididos em 4 grupos filogeneticamente diferentes, quando estudados em anticorpos monoclonais (BORREGO *et al.* 2002; BROCCHI *et al.* 1997).

### CARACTERÍSTICAS DO AGENTE ETIOLÓGICO DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

**Infectividade** – é a capacidade que um agente etiológico apresenta em entrar no organismo de um novo hospedeiro, aí se instalar e multiplicar ou replicar. A literatura consultada não menciona a DI50, mas as evidências epidemiológicas permite inferir pela observação da frequência de animais que adoecem imediatamente após a introdução do VTGE em um rebanho.

**Patogenicidade** – o vírus da TGE apresenta patogenicidade que varia de baixa a alta, e que pode ser compreendida pela elevada prevalência de infecções (TGE endêmica), até elevada prevalência de casos clínicos, que pode se manifestar sob forma de surtos; sendo que os sorotipos podem variar quanto à patogenicidade.

**Virulência** – é elevada, não apenas quanto a intensidade dos sinais clínico, mas também em relação a elevada letalidade (números de mortos entre doentes). Os sorotipos podem variar quanto aos aspectos da sua virulência e de acordo com a idade dos animais acometidos, sendo maior entre animais jovens em áreas endêmicas, mas não varia em caso de surtos epidêmicos.

**Resistência e sensibilidade aos desinfetantes e detergentes** – é a capacidade que o agente apresenta em sobreviver na ausência de parasitismo.

- **À temperatura de congelamento** – estável.
- **À temperatura ambiente** – apresenta certa labilidade à temperatura ambiente, permanecendo viável em dejetos líquidos nas seguintes proporções: por 8 semanas a uma temperatura de 5°C; por 2 semanas a uma temperatura de 20°C; e por 24 horas a uma temperatura de 35°C. Mantem a infectividade na água e esgoto por vários dias em uma temperatura de 25°C, e por várias semanas a uma temperatura de 4°C.
- **À ação da luz solar** – sendo altamente fotossensível, é destruído em até 6 horas.
- **À ação de desinfetantes** – inativado pela formalina (0.03%), fenol + aldeído (1%), beta-propiolactona (0.01%), hipoclorito de sódio, hidróxido de sódio, iodo, compostos derivados da amônia.

**pH** – estável às variações de pH.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia**
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

**Calor e dessecação** – resistente.

**Em carcaças e produtos cárneos processados (salame, linguiça)** – viável por muitos meses (HEDGER & MANN 1989; MEBUS *et al.* 1997).

**Em esterco** – por muito tempo (KARPINSKI & TERESZCZUK 1977) e a inativação é mais difícil, quando comparada ao vPSA (TURNER & WILLIAMS, 1999).

**Desinfetantes** – diferentemente ao vírus da FA, desinfetantes ácidos ou alcalinos não são eficazes. É eficaz o hidróxido de sódio (1%), mas quando se utiliza outros desinfetantes, como formaldeído (2%), há necessidade de se manter contato com a superfície a ser desinfetada por aproximadamente 18 minutos (TERPSTRA, 1992).

**Detergentes** – a semelhança de outros picornavírus, vDVS é resistente aos detergentes e solventes orgânicos, tais como éter e clorofórmio.

**Imunidade** – a resposta imune se instala rapidamente após a infecção primária. Anticorpos IgM são detetados em cerca de 50% dos suínos pós infecção, e IgG surge depois de 12 dias da infecção DPI (BROCCHI *et al.* 1995; DEKKER *et al.* 2002). A maioria dos suínos infectados desenvolvem imunidade, que pode ser avaliado pelo teste de ELISA, em 7 dias, e pela soro neutralização em 8 dias (CHENARD *et al.* 1998).

**Imunidade protetora** – vacinas experimentais já foram desenvolvidas (DELAGNEAU *et al.* 1974; GOURREAU *et al.* 1975; MCKERCHER & GRAVES, 1976; MOWAT *et al.* 1974), mas não estão disponíveis no mercado.

**Imunidade materna** – leitões nascidos de mães infectadas pelo vDVS recebem anticorpos pelo colostro, que perdura por 30–50 dias (BELLINI *et al.* 2010).

### ■ REQUISITOS PARA O ENTENDIMENTO DA EPIDEMIOLOGIA

#### PATOGENIA

A porta de entrada do vDVS é a mucosa oral, sendo esse o sítio de replicação primária. Admite-se também que a pele ferida, principalmente dos membros, seja outra porta de entrada (CHU *et al.* 1979; MANN & HUTCHINGS, 1980).

Estudos em infecções experimentais revelaram isolamento viral em vasto número de órgãos, afetando diversos sistemas. (BURROWS *et al.* 1974; CHU *et al.* 1979; DEKKER *et al.* 1995).



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
    - Lesões macroscópicas
    - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

### SINAIS CLÍNICOS

**Período de incubação** – a viremia é observada depois de 1 dia da infecção, em condições experimentais. Estima-se que em 1-2 dias já existam evidências da doença, devido a condições naturais e ao período de incubação curto. Entretanto, devido a dificuldade de se diagnosticar casos subclínicos, esse período de incubação pode aparentemente se prolongar (DEKKER *et al.* 1995).

**Sinais clínicos** – caracterizam-se pelo aparecimento de vesículas ao redor da coroa dos cascos, na pele do metacarpo e metatarso e, em menor extensão, no focinho, língua e lábios. Mortalidade raramente associada à doença. Os sinais clínicos se assemelham aos da febre aftosa, porém muito mais suaves.

Em estudos experimentais, a febre é rara e a claudicação quase ausente (DEKKER *et al.* 1995).

As lesões iniciam com palidez da coroa do casco, mais precisamente na parte posterior do espaço interdigital afetado (observado pela dificuldade de locomoção do animal). Segue-se a formação de vesículas repleta de linfa que se rompem entre 1 a 2 dias, formando lesões erosivas. Rompimento de vesículas, diferentemente do que ocorre em outras doenças vesiculares não necessariamente evolui para uma erosão, por não ser característico da DVS (GEUDEKE, 1992).



Figuras 1-4 – Lesões vesiculares no focinho (1-3) e vesícula no dorso da língua (4)

Fonte: NIETFIELD, J.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
- 07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia**
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas**
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas



**Figuras 5** – Erosão na língua semelhante ao da FA.

**Fonte:** USDA-2002/Foreign Animal Diseases Training Set/USDA-Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)



**Figura 6** – Erosão nos tetos semelhante ao da FA.

**Fonte:** ID-Lelystad – Holanda



**Figuras 7-9** – Lesões na coroa do casco, na pele do tarso e metatarso e a queda de casco.

**Fonte:** NIETFIELD, J.

### LESÕES MACROSCÓPICAS

São mais frequentemente observados em tecidos epiteliais (nos membros), quando a porta de entrada é a pele (BURROWS *et al*, 1974).

As vesículas se instalam ao longo da coroa do casco (que chega a despregar e se soltar), em menor extensão na língua (transiente e de rápida cura), narinas e lábios (em aproximadamente 10% dos casos). Em fêmeas no período de lactação, as vesículas podem ser observadas nos tetos. Ocasionalmente, pele do tórax e abdômen podem estar afetadas. São de aspectos indistinguíveis das lesões da FA. Os sinais são menos graves comparados aos da Aftosa.



## 07. Doença Vesicular dos suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

### LESÕES MICROSCÓPICAS

Estudos experimentais demonstram a presença de vírus na epiderme (MULDER *et al.* 1997). Estudos histológicos ainda não foram realizados, mas podem ser considerados os padrões observados na FA – iniciando com aumento do tamanho de células epiteliais e presença de microvesículas no extrato espinhoso (MOHAN *et al.* 2008). Também experimentalmente, foi observada infecção nas meninges e encefalite não supurativa, e sem comprometimento do sistema nervoso central (CHU *et al.* 1979).

### ■ DIAGNÓSTICO

#### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Todo estabelecimento de produção onde os animais manifestam sinais clínicos vesiculares, devem ser considerados como infectados infectados pela febre amarela, e o diagnóstico diferencial entre febre amarela e outras doenças vesiculares, incluindo DVS, é necessário. Lesões vesiculares são observadas também na estomatite vesicular, seneca vírus e no exantema vesicular, sendo essa considerada extinta no mundo, com último relato em 1956 nos Estados Unidos da América (EUA) (HAUSE *et al.* 2016; QIAN *et al.* 2016).

#### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

- **Viremia** – Por se tratar de doença altamente contagiosa, o diagnóstico laboratorial é importante e devem ser utilizadas provas rápidas e de alta sensibilidade (ADAMS *et al.* 2016).

Células epiteliais e o miocárdio indicam ser sítios de maior replicação viral (CHU *et al.* 1979), podendo exceder os títulos observados no plasma. Além disso, os linfonodos também contêm altos títulos do vírus em decorrência da drenagem de vírus, ou pela replicação viral (DEKKER *et al.* 1995).

- **Diagnóstico laboratorial direto** – isolamento em células IB-RS-2 (De CASTRO, 1964) é considerado o método mais sensível para o diagnóstico direto da DVS. Células SK6, PK15 e células primárias e secundárias de rins (suínos) são também suscetíveis (CALLENS, 1999; NARDELLI *et al.* 1968).

Inúmeras técnicas de RT-PCR, principalmente multiplex RT-PCR tem sido desenvolvidas para detecção do vírus da DVS (LIN *et al.* 1997; NIEDBALSKI, 2009; Reid *et al.* 2004), sendo consideradas as mais indicadas.

Como a quantidade de vírus é elevada em material da vesícula, prova de ELISA pode ser utilizada com facilidade para detectar e identificar o vírus (ROEDER & Le BLANC SMITH, 1987)



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

- **Diagnóstico laboratorial indireto** – como existe apenas um sorotipo do DVS, é essencial, depois de um surto da doença, a realização de investigação para a detecção de anticorpos neutralizantes (SN) que são específicos para identificar os rebanhos negativos (NARDELLI *et al.* 1968).

Como a prova de SN é bastante laboriosa, testes ELISA têm sido desenvolvidos (ARMSTRONG & BARNETT 1989; BROCCHI *et al.* 1995; CHENARD *et al.* 1998; HAMBLIN & CROWTHER, 1982). Como a prova de ELISA é mais sensível do que a SN, muitos resultados falsos positivos são observados, e a especificidade da prova de ELISA pode ser aumentada pelo emprego de anticorpos monoclonais (BROCCHI *et al.* 1995; CHENARD *et al.* 1998).

### ■ EPIDEMIOLOGIA

#### CONSIDERAÇÕES BÁSICAS

Conhecimentos da epidemiologia, ou seja, dos mecanismos de propagação de doenças em populações animais, é um método de diagnóstico fundamental para se delimitar as medidas de profilaxia (controle ou erradicação). Para sua precisa execução, requer conhecimentos de bioestatística, ecologia, economia, sociologia, entre outros. Existem 2 vertentes profiláticas, a saúde animal e a medicina veterinária preventiva.

Saúde animal – é um conjunto de medidas de profilaxia aplicadas de formas planejadas, organizadas, convenientemente executadas e periodicamente avaliadas para corrigir eventuais dados, com o propósito de atingir os objetivos pretendidos no prazo determinado. Para a sua execução, as medidas planejadas devem ser aplicadas em toda população, e requer amparo legal. Beneficia toda a população animal da área geográfica alvo.

Medicina Veterinária Preventiva – é um conjunto de medidas de profilaxia aplicadas a um animal (tratamento, cirurgia) ou pequeno grupo de animais pertencentes a um estabelecimento, ou conjunto de estabelecimento. Podendo beneficiar apenas o animal ou o grupo de animais, não requerendo amparo legal.

A resistência do vDVS no ambiente é a razão da importância do contágio indireto, como veículos de transporte, resíduos de alimento, instalações, fômites, objetos em geral. O contato próximo entre animais em criações de alta densidade, é importante devido à proximidade entre animais infectados (fontes de infecção e suscetíveis).

A disseminação entre baias no interior de um estabelecimento com DVS, é favorecido pelo fluxo de materiais, pessoas e animais de forma desordenada e, por esta razão,



## 07. Doença Vesicular dos suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

DVS é também conhecida mais como “doença de baixa” do que “doença de granja” (HEDGER & MANN 1989; DEKKER *et al.* 2002).

Segundo HEDGER & MANN (1989), em uma investigação de campo realizada no período de 1972–1981 no Reino Unido, revelou a importância da movimentação dos animais (48%); transporte em veículos contaminados (21%); restos de alimento; e contato próximo em exposições (11%).

No ano de 2006, na Itália, foram identificados 36 surtos da doença. As investigações revelaram resultados muito semelhantes aos obtidos no Reino Unido em 1981, sendo: movimentação de animais infectados (33%); utilização de veículos de transporte contaminados (31%); e outros meios de transmissão indireta (5%). Resíduos de alimentos não apresentaram importância. Com base nas pesquisas dessa investigação, rigorosas medidas de controle foram introduzidas, e o número de surtos foi reduzido para 17, sendo: 1 caso transmitido por uma pessoa que havia visitado uma granja infectada; 5 casos em granjas de mesmo proprietário, que disseminou o vDVS; e nas demais 11 granjas não foi possível determinar a causa (BELLINI *et al.* 2010). Complementarmente, o estudo das distribuições espaciais dos 2 surtos revelou que no primeiro surto as distâncias entre granjas eram relativamente maiores, quando comparados ao do segundo surto (NASSUATO *et al.* 2013).

Como os animais afetados foram imediatamente sacrificados, o estudo da disseminação ficou bastante dificultada, mas IgM e IgG foram desenvolvidos a partir destes episódios (BROCCHI *et al.* 1995; DEKKER *et al.* 2002) que possibilitaram pesquisas retrospectivas em soros armazenados, e os isótopos virais entre os 2 surtos eram muito semelhantes. Mas não foi possível estimar o momento da introdução do vDVS na Itália (DEKKER *et al.* 2005).

O papel dos suídeos asselvajados na epidemiologia da DVS foi desprezível, por serem raros os estudos a respeito.

Anticorpos foram detectados em suídeos asselvajados em países que não notificaram a ocorrência da DVS, tais como, Holanda (Dekkers and Elbers 2000) e Croácia (Roic *et al.* 2012). Na Itália, na região de Campânia foram detectados anticorpos em suídeos asselvajados e suínos domésticos, examinados entre 2005 e 2006 (MONTAGNARO *et al.* 2010).

O período de transmissibilidade é de, no mínimo, 7 dias (DEKKER *et al.* 2005)

### ■ CADEIA DE TRANSMISSÃO

**Fontes de infecção** – doentes, portadores sadios, portadores convalescentes e reservatórios (suídeos asselvajados, mas pouca importância);



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

**Vias de eliminação** – conteúdo das vesículas rompidas (linfa) e saliva.

**Vias de transmissão** – contato próximo, água, ração, resíduos de alimentos, instalações, fômites, veículos contaminados com linfa, roedores, moscas, aves, cães, gatos de vida livre.

**Porta de entrada** – pele e mucosa oral.

**Suscetíveis** – suínos domésticos.

**Fatores predisponentes** – movimentação de animais.

**Comunicantes** – suínos que foram expostos ao risco de infecção, mas não se sabe se foram infectados. Por exemplo, criação livre que foi visitada por uma pessoa que frequentou uma granja com animais doentes e não adotou medidas de biossegurança.

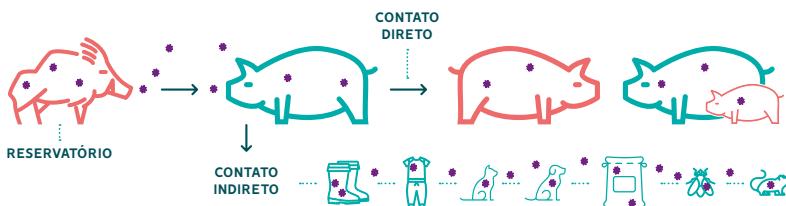


Figura 10 – Ciclo da Doença Vesicular dos Suínos

### ■ PROFILAXIA

**Medidas relativas às fontes de infecção** – eliminação de todos animais do estabelecimento.

**Medidas relativas às vias de transmissão** – limpeza, lavagem e desinfecção de instalações, equipamentos, fômites, veículos, vestimentas (botas e roupas), comedouros, bebedouros e todo e qualquer objeto de uso no manejo de suínos. São meios de transmissão: Roedores, principalmente *Rattus norvegicus*, percorrem de 1 a 2 km em busca de alimentos, abrigos e água; moscas voam de 2 a 4 km, assim como baratas.

**Medidas relativas aos suscetíveis** –

- **Medidas específicas** – não existem vacinas.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

- 01. Introdução
- 02. Histórico, distribuição geográfica
- 03. Hospedeiros
- 04. Importância em saúde animal e em saúde pública
- 05. Morbidade e mortalidade
- 06. Etiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
- 08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
- 09. Epidemiologia
- 10. Cadeia de transmissão
- 11. Profilaxia
- 12. Referências bibliográficas

- **Medidas inespecíficas** – biosseguridade. Em granjas isoladas, basta a medidas de biosseguridade na própria granja, mas se existirem várias granjas próximas em um raio menor que 3 km, recomendável planejar biosseguridade coletiva, pois ratos, moscas e animais de vida livre transitam entre elas.
- **Medidas relativas aos comunicantes** – quarentena por aproximadamente 5 dias a contar da possível data de entrada do vírus. Este valor é calculado considerando período de incubação de 2 dias.

### EXEMPLO DE MÉTODO DE ELIMINAÇÃO DO VÍRUS DVS DE REBANHOS

Eliminação de todos os animais do estabelecimento, seguido desinfecção, limpeza, lavagem das instalações para prevenir a disseminação do vírus e a sua rápida eliminação.

Existem experiências com a eliminação parcial do rebanho de terminação, como aconteceu na Holanda, em 1995. Baseada em eliminação sucessiva de animais soropositivos, sempre seguida de limpeza e desinfecção das instalações, além dos objetos e equipamento, todo o processo foi feito de acordo com o conhecimento da epidemiologia da doença (BURROWS *et al*, 1974). Após 3 a 4 ciclos de teste, ocorreu a eliminação de soropositivos e a incidência chegou a 0%.

Ressalta-se que independente do agente infeccioso, é essencial os programas de biosseguridade, pois eles são os pilares para manter a saúde dos animais e diminuir os riscos de contaminação e disseminação de agentes infecciosos nas unidades de produção.

### ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMS, M.J.; LEFKOWITZ, E.J.; KING A.M.; HARRACH, B.; HARRISON, R.I.; KNOWLES, N.J.; KROPINSKI, A.M.; KRUPOVIC, M.; KUHN, J.H.; MUSHEGIAN, A.R.; NIBERT, M.; SABANADZOWIC, S.; SANFACON, H.; SIDDELL S.G.; SIMMONDS, P.; VARSANI, A.; ZERBINI, F.M.; GORBALENYA, A.E.; DAVISON, A.J. Ratification vote on taxonomic proposal to the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Arch. Virol.* v. 161, p. 2921-2949, 2016.
2. ALEXANDERSEN, S.; KNOWLES, N.K.; BELSHAM, G.J.; DEKKER, A.; NFON, C.; ZHANG, Z.; KOENEN, F. Swine vesicular disease. *In Diseases of Swine*. Editor Zimenmann *et al*, 11th ed, Willey Blackwell ed. 2019.
3. ARMSTRONG, R.M.; BARNETT, I.T.R. An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection and quantification of antibodies against swine vesicular disease virus (SVDV). *Journal of Virological methods*, v. 25, p. 71-79, 1989.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

4. BELLINI, S.; GRAZIOLI S.; NASSUATO, C, *et al.* An experimental infection with swine vesicular disease virus in pregnant sows to determine the duration of passive immunity in piglets. **Abstracts 4th Annual Meeting EPIZONE**, Saint Malo, France, p. 178, 2010.
5. BORREGO, B.; CARRA, E.; GARCIA-RANEA, J.A.; BROCCHI, E. Characterization of neutralization sites on the circulating variant of swine vesicular disease virus (SVDV): a new site is shared by SVDV and the related coxsackie B5 virus. **J Gen Virol.** v. 83, p. 35–44, 2002.
6. BROCCHI, E.; BERLINZANI, A.; GAMBA, D.; DE SIMONE, F. Development of two novel MAb based ELISAs for the detection of antibody and the identification of swine isotypes against swine vesicular disease virus. **Journal of Virological Methods.** v. 52, p. 155–167, 1995.
7. BROCCHI, E.; ZHANG, G.; KNOWLES, N.J.; WILSDEN, G. Molecular epidemiology of recent outbreaks of swine vesicular disease: two genetically and antigenically distinct variants in Europe, 1987–94. **Epidemiol Infect.** v. 118, p. 51–61, 1997.
8. BROWN, F.; GOODRIDGE, D.; BURROWS, R.J. Infection of man by swine vesicular disease virus. **J. Comp Pathol.** v. 86, p. 409–414, 1976.
9. BURROWS, R.; MANN, J.A.; GOODRIDGE, D.; CHAPMAN, W.G. Swine vesicular disease: attempts to transmit infection to cattle and sheep. **J Hyg (Lond).** v. 7, p. 101–107, 1974.
10. CALLENS, M.; DE CLERCQ, K. Highly sensitive detection of swine vesicular disease virus based on a single tube RT-PCR system and DIG-ELISA detection. **J Virol Methods.** v. 77, p. 87–99, 1999.
11. CHENARD, G.; BLOEMRAAD, M.; KRAMPS, J.A.; TERPSTRA, C.; DEKKER, A. Validation of a monoclonal antibody-based ELISA to detect antibodies directed against swine vesicular disease virus. **J Virol Methods.** v. 75, p. 105–112, 1998.
12. CHU, R.M.; MOORE, D.M.; CONROY, J.D. Experimental swine vesicular disease, pathology and immunofluorescence studies. **Can J Comp Med.** v. 43, p. 29–38, 1979.
13. De CASTRO, M.P. Behaviour of the foot and mouth disease virus in cell cultures: Susceptibility of the IBRS-2 cell line. **Arq Inst Biol (Sao Paulo).** v. 31, p. 63–78, 1964.
14. DEKKER, A. Swine vesicular disease, studies on pathogenesis, diagnosis, and epidemiology: a review. **Vet. Q.** v. 22, p. 189–192, 2000.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
07. Requisitos para o entendimento da epidemiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

15. DEKKER, A.; MOONEN, P.; BOER-LUIJTZE, E.A.; TERSTRA, C. Pathogenesis of swine vesicular disease after exposure of pigs to an infected environment. **Vet Microbiol.** v. 45, p. 243–250, 1995.
16. DEKKER, A.; VAN HEMERT-KLUITENBERG, F.; BAARS, C.; TERPSTRA, C. Isotype Specific ELISAs to Detect Antibodies against Swine Vesicular Disease Virus and Their Use in Epidemiology. **Epidemiology and Infection.** v. 128, n. 2, p. 277–284, 2002.
17. DELAGNEAU, J.F.; GUERCHE, J.; ADAMOWICZ, P.; PRUNET, P. Swine vesicular disease: physicochemical and immunogenic properties of the virus strain France 1/73. **Annales de Microbiologie.** v. 125B, p. 559–574, 1974.
18. FERRIS, N.P.; NORDENGRABH, A.; HUTCHINGS, G.H.; REID, S.M.; KING, D.P.; EBERT, K.; PATON, D.J.; KRISTERSSON, T.; BROCCCHI, E.; GRAZIOLI, S.; MERZA, M. Development and laboratory validation of a lateral flow device for the detection of foot-and-mouth disease virus in clinical samples. **J Virol Methods.** v. 155, p. 10–17, 2009.
19. GEUDEKE, M.J. 1992. The use of slaughterhouse information in monitoring systems for herd health control in sows. **Veterinary Faculty. University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands.** 1992.
20. GEUDEKE, M.J. The use of slaughterhouse information in monitoring systems for herd health control in sows. **Veterinary Faculty. University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands,** 1992.
21. GOURREAU, J.M.; DHENNIN, L.; LABIE, J. Preparation of an inactivated virus vaccine against swine vesicular disease. **Recueil de Medecine Veterinaire.** v. 151, p. 85–89, 1975.
22. HAMBLIN, C.; CROWTHER, J.R. A rapid enzyme-linked immunosorbent assay for the serological confirmation of swine vesicular disease. **Br. Vet. J.** v. 138, p. 247–252, 1982.
23. HAUSE, B.M.; MYERS, O.; DUFF, J.; HESSE, R.A. Senecavirus A in Pigs, United States, 2015. **Emerg. Infect. Dis.** v. 22, p. 1323–1325, 2016.
24. HEDGER, R.S.; MANN, J.A. Swine vesicular disease virus. In Pesaert MB, ed. **Virus Infections of Porcines**, 2nd ed. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers BV, p. 241–250, 1989.
25. KARPINSKI, S.; TERESZCZUK, S. Studies on the survival of swine vesicular disease (SVD) virus under various environmental conditions. **Med Weter.** v. 33, p. 26–29, 1977.



## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

26. KODAMA, M.; OGAWA, T.; SAITO, T.; TOKUDA, G.; SASAHARA, J.; KUMAGAI, T. Swine vesicular disease viruses isolated from healthy pigs in non-epizootic period. II. Vesicular formation and virus multiplication in experimentally inoculated pigs. 1980. **Natl Inst Anim Health Q.** v. 20, p. 1–10, 1980.
27. LIN, F.; MACKAY, D.K.; KNOWLES, N.J. Detection of swine vesicular disease virus RNA by reverse transcription-polymerase chain reaction. **J Virol Methods.** v. 65, n. 1, p. 111–21, 1997.
28. MANN, J.A.; HUTCHINGS, G.H. Swine vesicular disease: pathways of infection. **J Hyg (Lond)** v. 84, p. 355–363, 1980.
29. MCKERCHER, P.D.; GRAVES, J.H. A mixed vaccine for swine: an aid for control of foot-and-mouth and swine vesicular diseases. **Boletín del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa.** v. 23/24, p. 37–49, 1976.
30. MEBUS, C.; ARIAS, M.; PINEDA, J.M.; TAPIADOR, J.; HOUSE, C.; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J.M. Survival of several porcine viruses in different Spanish dry cured meat products. **Food Chem.** v. 59, p. 555–559 1997.
31. MOHAN, M.S.; GAJENDRAGAD, M.R.; GOPALAKRISHNA, S.; SING, N. Comparative study of Experimental Foot-and-Mouth Disease in cattle (*Bos indicus*) and buffaloes (*Bubalis bubalus*). **Vet Res Commun.** v. 32, p. 481–489, 2008.
32. MONTAGNARO, S.; SASSO, S.; DE MARTINO, L.; LONGO, M.; IOVANE, V.; GHIURMINO, G.; PISANELLI, G.; NAVA, D.; BALDI, L.; PAGNINI, U. Prevalence of Antibodies to Selected Viral and Bacterial Pathogens in Wild Boar (*Sus scrofa*) in Campania Region, Italy. **Journal of Wildlife Diseases.** v. 46, n. 1, p. 316–319, 2010.
33. MOWAT, G.N.; DARBYSHIRE, J.H.; HUNTLEY, J.F. Differentiation of a vesicular disease of pigs in Hong Kong from foot-and-mouth disease. **Vet Rec.** v. 90, p. 618–621, 1972.
34. MOWAT, G.N.; PRINCE, M.J.; SPIER, R.E.; STAPLE, R.F. Preliminary studies on the development of a swine vesicular disease vaccine. **Archiv fur die Gesamte Virusforschung.** v. 44, p. 350–360, 1974.
35. MULDER, W.; VAN POELWIJK, F.; MOORMANN, R.J.; REUS, B.; KOK, G.L.; POL, J.M.A.; DEKKER, A. Detection of early infection of swine vesicular disease virus in porcine cells and skin sections. A comparison of immunohistochemistry and in-situ hybridization. **J Virol Methods.** v. 68, p. 169–175, 1997.
36. NARDELLI, L.; LODETTI, E.; GUALANDI, G.L.; BURROWS, R.; GOODRIDGE, D.; BROWN, F.; CARTWRIGHT, B. **Nature.** v. 219, p. 1275–1276, 1968.

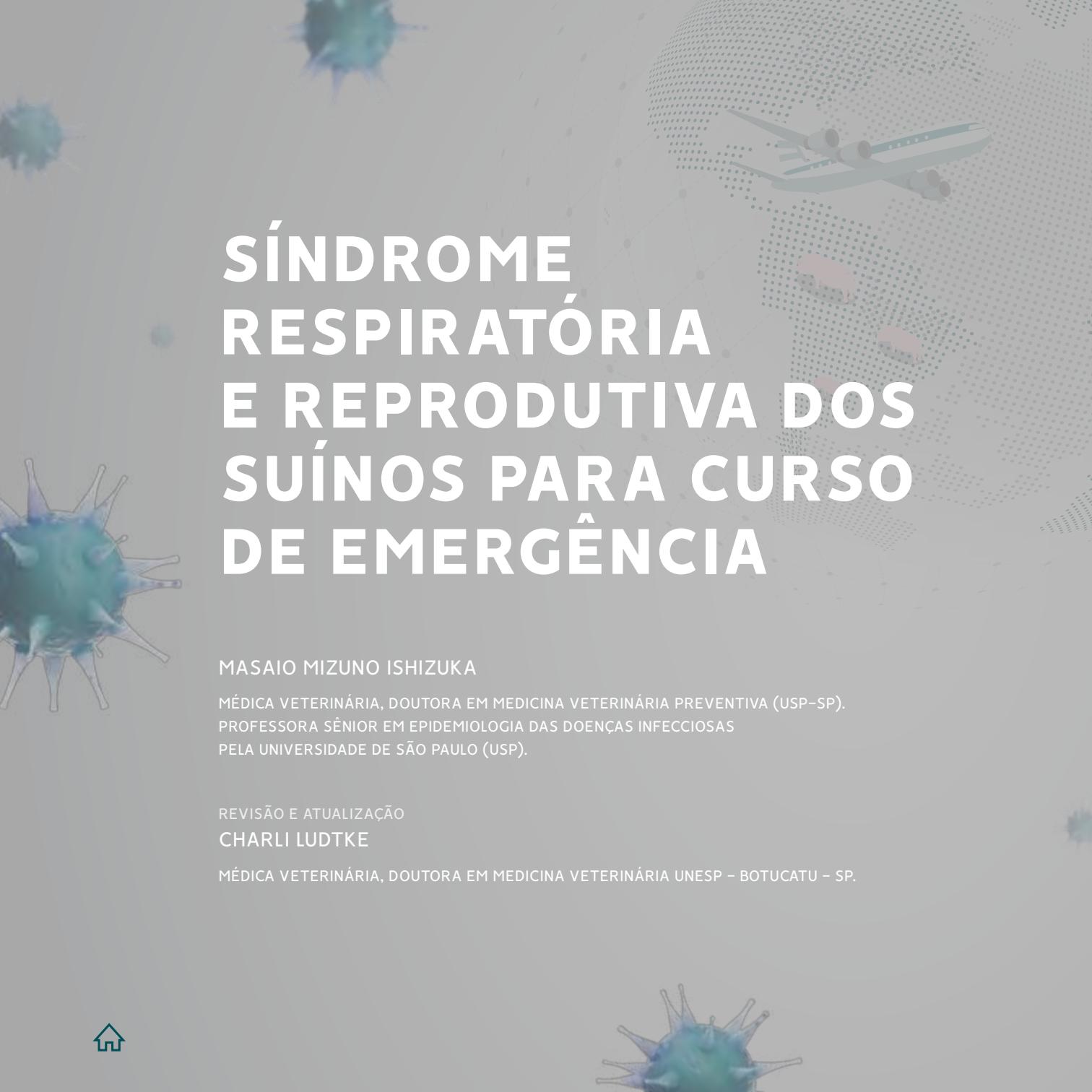


## 07. Doença Vesicular dos Suínos (DVS)

01. Introdução
02. Histórico, distribuição geográfica
03. Hospedeiros
04. Importância em saúde animal e em saúde pública
05. Morbidade e mortalidade
06. Etiologia
  - Sinais clínicos
  - Lesões macroscópicas
  - Lesões microscópicas
08. Diagnóstico
  - Diagnóstico diferencial
  - Diagnóstico laboratorial
09. Epidemiologia
10. Cadeia de transmissão
11. Profilaxia
12. Referências bibliográficas

37. NASSUATO, C.; BOENDER, G.J.; EBLÉ, F.L.; ALBORALI, L.; BELLINI, S.; HAGENAARS, T.J. Spatial Transmission of Swine Vesicular Disease Virus in the 2006–2007 Epidemic in Lombardy. **PLoS One** 8:e62878, 2013.
38. NIEDEBALSKI, W. Application of real-time reverse transcription polymerase chain reaction for the detection of SVDV. **Pol. J. Vet. Sci.** v. 12, p. 119–121, 2009.
39. NIEDEBALSKI, W.; FITZNER, A. Occurrence and diagnosis of swine vesicular disease: past and present status. **Med. Weter.** v. 73, n. 4, p. 197–201, 2017.
40. NIETFELD, J. **Viral Diseases of Swine (Non-enteric)**. Kansas University.
41. QIAN, S.; FAN, W.; QIAN, P.; CHEN, H.; LI, X. Isolation and full-genome sequencing of Seneca Valley virus in piglets from China, 2016. **Virology** v. 13, p. 173, 2016.
42. REID, S.M.; PATON, D.J.; WILSDEN, G.; HUTCHINGS, G.H.; KING, D.P.; FERRIS, N.P.; ALEXANDERSEN, I. Use of automated real-time reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) to monitor experimental swine vesicular disease virus infection in pigs. **J Comp Pathol.** v. 131, p. 308–317, 2004.
43. ROEDER, P.L.; Le BLANC SMITH, P.M. Detection and typing of foot-and-mouth disease virus by enzyme-linked immunosorbent assay: a sensitive, rapid and reliable technique for primary diagnosis. **Res Vet Sci.** v. 43, p. 225–232, 1987.
44. SUKUMARANNAIR, S.; ANIL, L.; DEEN, J.; BAIDOO, S.K.; WALKER, R.D. Factors associated with claw lesions in gestating sows. **J Swine Health Prod.** v. 15, n. 2, p. 78–83, 2007.
45. TERPSTRA, C. Vesicular swine disease in The Netherlands. **Tijdschr Diergeneeskde**, v. 117, p. 623–626, 1992.
46. TURNER, C.; WILLIAMS, S.M. Laboratory-scale inactivation of African swine fever virus and swine vesicular disease virus in pig slurry. **J Appl Micro.** v. 87, p. 148–157, 1999.
47. WILDER, F.W.; DARDIRI, A.H.; GAY, J.G.; BEASLEY, H.C.; HEFLIN, A.A.; ACREE, J.A. Susceptibility of one-toed pigs to certain diseases exotic to the United States. **Proc Annu Meet U S Anim Health Assoc.** v. 78, p. 195–199, 1974.
48. ZHANG, G.; HAYDON, D.T.; KNOWLES, N.J.; MCCAULEY, J.W. Molecular evolution of swine vesicular disease virus. **J Gen Virol.** v. 80, p. 639–651, 1999. SUKUMARANNAIR, S.; ANIL, E.; DEEN, J.; BAIDOO, S.K.; WALKER, R.D. Association of inadequate feed intake during lactation with removal of sows from the breeding herd. **J Swine Health Prod.** v. 14, n. 6, p. 296–301, 2006.





# SÍNDROME RESPIRATÓRIA E REPRODUTIVA DOS SUÍNOS PARA CURSO DE EMERGÊNCIA

MASAIO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP),  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO  
CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP – BOTUCATU – SP.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suídeos asselvajados

09. Referências bibliográficas

08

# SÍNDROME RESPIRATÓRIA E REPRODUTIVA DOS SUÍNOS (PRRS) PARA CURSO DE EMERGÊNCIA

## ■ INTRODUÇÃO

Doença infecciosa viral, altamente transmissível dos suínos domésticos e selvagens. Caracteriza-se por comprometimento respiratório e reprodutivo, elevadas perdas econômica, e por ser de difícil controle.

## ■ DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

PRRS, causada pelos arterivírus tipos 1 e 2, apresenta distribuição geográfica cosmopolita, com predominância do tipo 1 na Europa e o tipo 2 na América do Norte e Ásia.

PRRS está presente nas maiores regiões de produção de suínos do mundo, com raríssimas exceções. Na Europa, mais especificamente na Suécia, Suíça, Noruega e Finlândia, são indenes; Na Oceania (Nova Caledônia, Nova Zelândia e Austrália) é indene. Na América do Sul foi descrita em 2009 no Chile, em 2013 no Uruguai e em 2017 no Equador. Atualmente, está comprovadamente ausente na Argentina, Brasil e na América Central (ausente em Cuba e algumas áreas do Caribe).

Estimar precisamente a prevalência da doença na população de suínos, é uma atividade difícil. Entretanto, em regiões de alta densidade de rebanho, encontra-se de 60 a 80% do plantel infectado. Tamaña abrangência se dá pela reversão de patogenicidade do vírus e da vacina viva atenuada.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Patogenia
07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico anatomopatológico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

2005



2006



2007



2008



2009



2010



2011



2012



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos suínos (PRRS) para curso de emergência

- 01. Introdução
- 02. Distribuição geográfica
- 03. Importância econômica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Patogenia
- 07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico anatomopatológico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico epidemiológico

- 08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

- 09. Referências bibliográficas

2013



2014



2015



2016



2017



07/2018



Uruguai - 2017



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

No ano de 2013, uma nova epidemia de PRRS se disseminou nas criações comerciais no Chile. O vírus da PRRS encontrado nessa nova epidemia, era muito semelhante ao vírus endêmico nos EUA, diferentemente do surto que ocorreu pela mesma doença no Chile em 2009. A erradicação baseou-se em medidas de depopulação de suínos de estabelecimentos comerciais, e de criações informais/subsistência (NEIRA *et al.*, 2017).

Em uma visão geral, desde o início do ano de 1990, suínos e suídeos asselvajados da Alemanha estão endemicamente infectados pela estirpe selvagem de PRRS e, desde 1994, também são detectados com frequência em estirpes norte-americanas de origem vacinal. A proporção de explorações infectadas é de aproximadamente 80%.

- **Caso PRRS no Uruguai em 2017** – Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), um estudo acadêmico da Faculdade de Ciências da Universidade da República, diagnosticou o vírus da PRRS pelas provas de ELISA indireta. RT-PCR foram detectados em 5 estabelecimentos, localizados nas províncias de Salto e Canelones, animais positivos diagnosticados com PRRS subclínica, possivelmente decorrente de endemicidade da infecção naquele país. A investigação envolveu os estabelecimentos afetados, bem como aqueles que importaram suínos nos últimos 10 anos, mantendo-se a vigilância nos matadouros. Ao final, **não concluíram o mecanismo de entrada do vírus.**
- **Caso PRRS no Equador** – o surto com quadro clínico suspeito de PRRS, confirmado posteriormente por meio laboratorial, ocorreu em um estabelecimento comercial de ciclo completo, localizado em Santo Domingo De Los Tsachilas. Não concluíram o mecanismo de entrada do vírus.

Pela observação dos mapas de distribuição geográfica, podemos analisar sob a ótica da variação cíclica e da variação secular de ocorrência de doenças.

**Variação cíclica** – aquela estudada por um período de tempo inferior a 10 anos e que permite prever epidemias. Se considerarmos, para fins de raciocínio, a epidemia em 2009 na China, as epidemias de 2017 eram previsíveis, exceto a localização. Certamente, ocorreu em áreas ou zonas de mais risco para introdução do **vírus da PRRS**, afetando também o Chile e o Uruguai.

**Variação secular** – aquela estudada por um período de tempo inferior há 10 anos e que permite avaliar a tendência da ocorrência da doença. Neste mesmo período de tempo, observa-se que o número de casos novos não apresentou grandes oscilações. Tendência à estabilidade.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

### ■ IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A complexa epidemiologia da PRRS dificulta a estimativa das perdas econômicas. Além das perdas decorrentes da morbidade e mortalidade, deve-se considerar também a redução do número de leitões desmamados/ano, sendo da ordem de 2 leitões/fêmea.

### ■ ETIOLOGIA

**Classificação e características moleculares do vírus da PRRS** – vírus pertencente à ordem *Nidovirales* e à família *Arteriviridae*. São descritas 2 linhagens genéticas conhecidas como genótipos tipo 1 (vírus Lelystad) e tipo 2 (VR-2332), cujos genomas apresentam aproximadamente 56% de similaridade na sequência de nucleotídeos, porém diferentes quanto à glicoproteína de envelope. Ambos foram descritos pela 1ª vez em 1990, sendo o tipo 1 descrito na Europa e o tipo 1 na América do Norte.

Dentro de cada tipo são observadas variações na sequência de nucleotídeos.

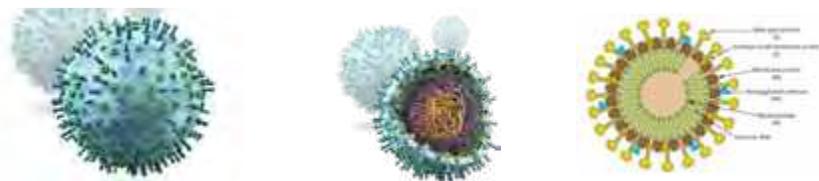


Figura 1 – Características moleculares do vírus da PRRS.

Embora se desconheça a origem do vírus da PRRS (vírus do PRRS), as grandes diferenças entre os 2 tipos sugerem que tenham ancestrais que evoluíram, independentemente, em ambientes ecológicos, geograficamente diferentes, e possivelmente a partir de reservatórios de espécie não de suíno. Cada linhagem possui vários sorotipos, por exemplo, o tipo 2, encontrado nos Estados Unidos da América (EUA) possui 9 linhagens.

### CARACTERÍSTICAS DO VÍRUS DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

- **Infectividade** – é a capacidade que um agente etiológico apresenta em entrar no organismo de um novo hospedeiro, aí se instalando para multiplicar ou replicar. Foi demonstrado que a ID 50 (dose infectante), por via oral e nasal, foram iguais a 105 e 104 partículas virais respectivamente, o que indica alta infectividade. Pela inseminação artificial a ID 50 foi igual a 104 partículas virais. Obviamente, a ID 50



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

varia com o tipo de vírus envolvido e a porta de entrada. Em suínos, a ID 50 é menor em casos de infecção por via parenteral, como corte de orelha, cauda, dente e inoculação de medicamentos. Já o biológico é menos suscetível a outras portas de entrada. Sorotipos podem variar quanto à infectividade.

- **Patogenicidade** – é a capacidade que um agente etiológico apresenta em provocar o aparecimento de sinais clínicos. O vírus da PRRS apresenta patogenicidade, que varia de baixa a alta, e que pode ser compreendida pela elevada prevalência de infecções (entretanto, apenas até elevada prevalência de casos clínicos que podem, se manifestar sob forma de surtos). Sorotipos podem variar quanto à patogenicidade.
- **Virulência** – é a gravidade de um caso de doença. No caso da PRRS, é elevada não somente pela intensidade dos sinais clínicos, mas também em função da alta letalidade (número de mortos entre doentes). Sorotipos podem variar quanto à virulência.
- **Resistência** – é a capacidade que o vírus apresenta em sobreviver no ambiente em ausência de parasitismo. Depende da temperatura e umidade. Frágil e rapidamente destruído pelo calor e dessecação. À temperatura entre 25–27° C, desde o tempo 0 (zero) a contar da contaminação, não é detectado em materiais como plásticos, aço inoxidável, borracha, maravalha, feno, milho, ração inicial ou brim, ou seja, o vírus PRRS é termolábil e estável à variação de pH. Os 2 tipos não apresentam diferença de comportamento frente à temperatura ambiente. A 4°C sobrevive por 155 h; a 10°C por 85 h, 20°C por 27 h e a 30°C por 2 h.
- **Ação de desinfetantes** – facilmente inativado pelos solventes de gordura, tais como clorofórmio e éter. Instável em soluções contendo baixas concentrações de detergentes, pois rompem o envelope com liberação de partículas não infecciosas da nucleoproteína com consequente perda de infectividade.

À temperatura ambiente, soluções contendo cloro a 0,03% destrói o vírus da PRRS em 10 min, contendo iodo a 0,008% destrói em 1 min e, no caso da amônia quaternária, a 0,006% em 1 min.

Protocolos de descontaminação envolvendo secagem e fumigação, com solução de glutaraldeído e compostos desinfetantes de amônia quaternária clorada, inativam o vírus da PRRS em salas de parto e veículos de transporte em condições de clima frio ou temperado.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

Abaixo, tabela na qual constam principais classes de desinfetantes:

CLASSE DO DESINFETANTE	TAXA DE DILUIÇÃO	PRECAUÇÕES
<i>Agente oxidante (Potássio peroximono-sulfato)</i>	1:100	Produto corrosivo- recomendado o uso de óculos de proteção e luvas de borracha
<i>Agente oxidante (Hipoclorito de sódio)</i>	1:32	Produto irritante em contato com a pele. Propriedade do desinfetante é inativada por materiais orgânicos e reduzido com a utilização de materiais alcalinos (cal) e umidade.
<i>Composto Fenólico</i>	1-2%	Produto corrosivo- recomendado o uso de óculos de proteção e luvas de borracha. Propriedade do desinfetante não é inativada por debrís orgânicos, sendo melhorada por temperaturas mais altas e reduzida por temperaturas baixas

### ■ HOSPEDEIROS

Suínos domésticos e selvagens são hospedeiros naturais. Entre suínos selvagens, criados em sistema free-range, a soro prevalência é bastante baixa. Nada se sabe sobre a suscetibilidade de outros suídeos como cateto, javali e babirussa.

### ■ PATOGENIA

O vírus da PRRS entra no organismo dos suscetíveis por diferentes portas, tais como mucosa nasal, oral, intrauterina e vaginal. A dose infectante varia com a porta de entrada.

A replicação inicial ocorre no local onde existem macrófagos para, em seguida, disseminar-se para os linfonodos, pulmões e, menos consistentemente, para outros órgãos.

Sorotipos de alta patogenicidade podem causar viremia em 12 horas, a contar da infecção. E, após de 24 horas, todo o rebanho está infectado com vírus presente em tecidos linfoides e nos pulmões, em altos títulos, principalmente em macrófagos alveolares, do tecido linfóide e intravascular. Antígeno do vírus da PRRS, ou ácido nucleico viral, são observados nos pulmões e nos linfonodos pulmonares; em macrófagos peri e intravascular do coração, cérebro, rins; em menor título no epitélio nasal, brônquico e alveolar; endotélio; espermátides; espermátócitos e fibroblastos;

Geralmente, sinais clínicos e lesões consistentes correspondem ao momento e local com maior título viral, ou seja, nos pulmões e linfonodos por volta de 7-14 dias pós



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

- 01. Introdução
- 02. Distribuição geográfica
- 03. Importância econômica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Patogenia
- 07. Diagnóstico
  - Diagnóstico clínico
  - Diagnóstico anatomopatológico
  - Diagnóstico laboratorial
  - Diagnóstico epidemiológico
- 08. Prevenção e controle
  - Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados
- 09. Referências bibliográficas

infecção. Contrariamente, em natimortos e leitões infectados nascidos a termo, vírus, ou seu ácido nucléico, são detectados em elevados títulos nos órgãos linfoides, porém ausentes nos pulmões.

A viremia persiste por até 28 dias pós infecção. Nos leitões congenitamente infectados, a viremia persiste por até 48 dias pós nascimento e, raramente, até 7 meses de idade. Em leitões infectados congenitamente ou infectados depois do nascimento, o vírus é detectado persistentemente nas tonsilas, por até 6 meses, pós infecção.

### ■ DIAGNÓSTICO

#### DIAGNÓSTICO CLÍNICO

O diagnóstico e sugestivo de PRRS ao se notar manifestação de doença reprodutiva em reprodutores e/ou doença respiratória em suínos de qualquer idade. Indicadores de produção em rebanhos acometidos por PRRS, clinicamente ativa, revela aumento da taxa de abortamento, nascimento prematuro, natimortalidade, mortalidade perinatal. Entretanto, a ausência de sinais não significa ausência de PRRS.

Sinais clínicos de casos de PRRS ocorridos na América do Norte, América do Sul, Europa e Ásia são muito semelhantes.

Manifestação clínica depende do rebanho, e varia de assintomáticos até casos devastadores. Os fatores que influenciam a severidade da doença são a variante de vírus, como o status imune, suscetibilidade do hospedeiro, infecções intercorrentes e outros fatores de manejo.

A doença se manifesta logo depois da viremia, e a infecção transplacentária resulta em falhas reprodutivas. Como a patogenicidade é variada, tem-se isolamento viral a partir de casos inaparente, até de alta ocorrência de casos clínicos, de diferentes intensidades de gravidade.

A doença ocorre mais frequentemente quando o vírus da PRRS é introduzido em rebanhos sem imunidade e todos os animais são afetados.

**PRRS endêmica ocorre** – quando o vírus ingressa em um rebanho que apresenta imunidade homologa; Em leitões de creche e em crescimento decorrente da diminuição da imunidade passiva materna; quando da introdução de marrãs ou reprodutoras não infectadas ou de sua progênie persistentemente infectadas.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

- 01. Introdução
- 02. Distribuição geográfica
- 03. Importância econômica
- 04. Etiologia
- 05. Hospedeiros
- 06. Patogenia
- 07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico anatomopatológico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico epidemiológico

- 08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suídeos asselvajados

- 09. Referências bibliográficas

Como existe intensa variação antigênica, a introdução de uma nova variante em uma população endemicamente infectada pode causar epidemia no rebanho e, até mesmo, na região.

- **PRRS na forma epidêmica**

Epidemia é uma forma de ocorrência de uma doença ou infecção em determinada área geográfica, que ocorre com frequência acima da usual.

A 1ª fase de uma epidemia de viremia aguda, que perdura por 1 a 2 semanas, caracteriza-se por anorexia que dura de 1 a 5 dias, e letargia em 5 a 75% de suínos de qualquer idade. Inicia em 1 ou mais fases da produção, e rapidamente se dissemina em 3 a 7 dias por todo o sistema de produção na dependência do tamanho e composição do sítio, em 7 a 10 dias (para sítios mais afastados). Os animais afetados manifestam linfopenia, febre entre 39 e 41°C, hiperpneia e dispneia, manchas hiperêmicas na pele e cianose de extremidades.



**Figura 2** – Hiperemia de dorso, orelhas e pernas.

**Fonte:** NIETFELD, J.C. Viral diseases (non-enteric) of swine / Kansas University.



**Figura 3** – Cianose de orelha.

**Fonte:** NIETFELD, J.C. Viral diseases (non-enteric) of swine / Kansas University.

A 2ª fase começa antes do término da 1ª fase, e persiste por 1 a 4 meses, caracterizada pela presença de sinais de falhas reprodutivas em fêmeas infectadas, no 3º mês de gestação, bem como alta mortalidade em leitões recém-nascidos e nascimento de fetos mortos. Quando esses sinais recrudescem, está instalada a infecção endêmica.

**Em reprodutoras** – durante a fase aguda, pode ser observada perda de 1 a 3% da leitegada entre 21 e 110 dias de gestação, considerada como abortamento. Também se pode observar agalaxia, incoordenação motora e/ou dramática exacerbação de doenças endêmicas com sarna sarcóptica, rinite atrofica ou cistite/pielonefrite. 5 a 80% dos nascimentos ocorrem entre 11 e 120 dias de gestação, e os leitões se apre-



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suídeos asselvajados

09. Referências bibliográficas

sentam de diferentes tamanhos e condição física variando de fracos a natimortos, autolisados ou mumificados parcial ou totalmente.



**Figura 4** – Abortamento no 1º terço da gestação.

Fonte: NIETFELD, J.C. Viral diseases (non-entérico) of swine / Kansas University.



**Figura 5** – Nascimento de fetos mortos.

Fonte: NIETFELD, J.C. Viral diseases (non-entérico) of swine / Kansas University.

Mortalidade em reprodutoras ocorre em 1 a 4%, principalmente na fase aguda, e algumas vezes, associada a edema pulmonar e/ou nefrite/cistite. As sobreviventes atrasam em voltar à reprodução.

Raramente os casos agudos são acompanhados de abortamento e mortalidade as fêmeas, mas quando ocorrem são acompanhados de ataxia, movimento de pedalar e paresia.

**Em reprodutores** – na fase aguda da doença, manifestam anorexia, letargia, sinais de comprometimento respiratório (pneumonia intersticial), perda de libido e redução variável da qualidade do sêmen (diminuição de motilidade e defeitos de acrossoma), desconhecendo a interferência na taxa de concepção. O aspecto mais importante é a eliminação do vírus da PRRS pelo sêmen.

Vírus da PRRS se replica em fetos de 14 dias ou mais e a infecção de fetos nos primeiros 2/3 da gestação é bastante rara, porque o vírus atravessa a placenta eficazmente apenas no terço final da gestação. O vírus da PRRS atravessa a placenta e infecta os fetos, independentemente da virulência:

**Em leitões lactentes** – comprometimento da gestação pode se manifestar tardiamente até o 4º mês; em nascimentos prematuros, a mortalidade pode atingir mais de 60% dos leitões, e os nascidos vivos podem manifestar fraqueza, emaciação, hiperpnéia, dispnéia, membros abertos. Raramente são observados tremores e movimento de pedalar.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

**Em leitões de creche e de terminação** – infecção aguda frequentemente caracterizada por anorexia, hiperpneia e/ou dispneia na ausência de tosse, pelos arrepiados. Letargia, hiperemia cutânea e diminuição variável no ganho de peso diário, resultando em leitões de tamanhos diferentes. A mortalidade pode atingir 12–20%. Infecções secundárias são meningite estreptocócica, salmonelose septicêmica, doença de Glässer, dermatite exsudativa, sarna sarcóptica e broncopneumonia bacteriana.

### • PRRS na forma endêmica

Endemia é uma forma de ocorrência de uma doença ou infecção, em determinada área geográfica, que ocorre com frequência dentro de limites usuais.

Uma vez que o vírus da PRSS é introduzido em um rebanho e, após superada a epidemia, a endemia se instala e passa a manifestar surtos agudos regulares (ou ocasionais) na creche ou na terminação.

Sinais clínicos são também observados em marrãs e em reprodutores de reposição expostos ao vírus da PRSS, depois da introdução no plantel endêmico. Os sinais clínicos são semelhantes aos descritos na PRSS epidêmica.

As consequências reprodutivas dependem do número de marrãs/reprodutoras infectadas, e do estágio da gestação em que a infecção ocorreu. Se um pequeno número de fêmeas é infectada, observa-se abortamentos esparsos, retorno irregular ao estro, marrãs não prenhes e falhas reprodutivas ao final da gestação com nascimento de leitegada irregular – típica de PRRS.

### • Fatores que afetam a severidade da doença:

A magnitude da severidade de casos de doença é parcialmente compreendida. Os fatores conhecidos são a variante de vírus, status imune do plantel, suscetibilidade do hospedeiro e infecções intercorrentes. Fatores de manejo, como fluxo de suínos, arquitetura das instalações e regulação da temperatura ambiente, são mencionados, mas sem muito detalhes. O vírus da PRSS difere genética e antigenicamente, na severidade em provocar lesões e doença respiratória e comprometimento reprodutivo. O vírus da PRRS é de alta virulência, quando comparado ao vírus de baixa virulência, sabe-se que resulta em significante maior com o número de corpúsculos virais nos pulmões e tecidos linfóides, viremia com títulos elevados e de duração mais prolongada. Situação diferente nas lesões pulmonares, ocorrência de miocardite, encefalite e duração no tempo de eliminação pelo sêmen. Em leitões alojados em galpões com altas concentrações de poeira, que podem conter bactérias produtoras de endotoxinas, a doença respiratória é usualmente mais grave. Infecções intercorrentes tornam animais mais suscetíveis ao vírus.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Patogenia
07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos assestavados

09. Referências bibliográficas

### DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO

Lesões macro e microscópicas não são patognomônicas e leitões abortados ou natimortos não apresentam lesões importantes para fins de diagnóstico.

Lesões macroscópicas são de pneumonia intersticial e hiperplasia de linfonodos.

Nas figuras de 6 a 11 estão ilustradas pneumonia intersticial de diferentes fases, desde aguda até consolidação.

### PNEUMONIA INTERSTICIAL



Fonte: Noah's Arkive/Davis Thompson DVM Foundation ([https://noahsarkive.cldavis.org/cgi-bin/show\\_image\\_info\\_page.cgi](https://noahsarkive.cldavis.org/cgi-bin/show_image_info_page.cgi)).



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

### • Lesão pós-natal

Lesões são similares em suínos de todas as idades. Severidade e distribuição de lesões no organismo do animal variam com a virulência do vírus PRRS.

Lesões macroscópicas são observadas em leitões lactentes e desmamados, somente até 28 dias decorridos da infecção experimental nos pulmões e linfonodos. Depois deste período, são observados apenas lesões microscópicas a partir de 7-14 dias da infecção nos rins, cérebro, coração e nos locais de maior concentração viral como macrófagos, peri e intravasculares, útero e testículos.

### • Lesão fetal

Pode-se suspeitar de PRSS quando o nascimento ocorre por volta do 100º dia de gestação, e a leitegada é constituída de leitões de tamanhos variados. Geralmente acontece o nascimento de leitões fracos, mortos autolisados e mumificados. As lesões nestes animais são escassas e pouco contribuem para o diagnóstico. Quando ocorrem, são observadas pelo cordão umbilical devido o aumento de volume, podendo ser edematoso e hemorrágico em leitões abortados e natimortos.

**Lesões macroscópicas em leitões nascidos vivos infectados e que morrem em poucos dias ou são sacrificados** – edema perirenal, do ligamento esplênico e mesentérico; ascite; hidrotórax; e hidroperitônio.

**Lesões microscópicas** – leves, não supurativas, e inclui arterite segmental; periarterite nos pulmões, coração e rins; pneumonia intersticial multifocal; hepatite periportal; miocardite com perda de fibras do miocárdio e leucoencefalite multifocal. Embora rara, chama a atenção o cordão umbilical muito aumentado de volume (triplo do tamanho normal) e hemorrágico, decorrente de vasculite necrosupurativa e linfocitocitário.

### DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

Em situação de emergência, em países até então indenes, é necessário o diagnóstico rápido e, para isso, adotasse precocemente medidas de erradicação do surto. O diagnóstico pode ser somente clínico e epidemiológico (exemplo, Febre Aftosa em países ou regiões indenes ou já erradicadas), ou às custas de diagnóstico laboratorial, pela aplicação de testes laboratoriais de alta sensibilidade (exemplo da Peste Suína Africana, ocorrida em 1978 no Brasil, e a prova de imuno-eletro-osmoforese (IEOP) entre outras), pois assume-se compromisso tácito de eliminar certo número de animais falso-positivos.

### • Isolamento do vírus –

A cinética de replicação do vírus da PRRS varia com o genótipo, mas é isolado em altos títulos, por mais tempo em leitões (infecção persistente), que nos demais



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

suínos. Já, nos demais animais, atingem pico por volta de 4 a 7 dias, para então declinar e não ser detectado a partir de 28–35 dias da infecção.

Em leitões lactentes, desmamados e em crescimento pode perdurar por até 42 dias e nos reprodutores por até 21 dias.

Vírus infecciosos podem ser evidenciado nos lavados de pulmões, secreção oral, nas tonsilas e linfonodos, por várias semanas após cessada a viremia.

**Recomendações para envio de amostras ao laboratório** – refrigerar a 4° C, imediatamente, após colheita e enviar ao laboratório dentro de 24–48 horas.

**Linhagem de células para isolamento** – vírus da PRRS tipos 1 e 2 replicam-se bem em macrófagos alveolares de leitões (PAM) e em células de rim de macaco (MA-104). PAM são mais sensíveis que o MA devido à presença de receptores para o vírus da PRRS. Isolamento e confirmado por RT-PCR, ou pela visualização do antígeno viral intracitoplasmático, por meio de provas de imunofluorescência direta (FA) ou imunohistoquímica (IHC), e utiliza-se anticorpos monoclonais específicos (AcMo). Pode ser aplicada também microscopia eletrônica (EM) para visualização das partículas virais em fluido de cultivo celular.

### • Detecção do vírus da PRRS

Em cortes histológicos de pulmão, tonsila, linfonodo, coração, cérebro, baço e rim podem ser fixados, em formalina tamponada neutra, a 10% para avaliação microscópica e imunohistoquímica. A combinação destes 2 procedimentos permite a visualização do antígeno viral no interior do citoplasma.

Cortes histológicos de pulmão recém colhidos durante o pico de replicação viral e congelado, pode ser submetido à prova de Febre Aftosa (FA), e caso seja material colhido e armazenado em laboratório, pode ser submetido à IHC. Ambos os testes podem ser conduzidos com reagentes preparados com anticorpos monoclonais. Material positivo à FA ou IHC devem ser confirmados pelo isolamento ou RT-PCR.

**Detecção vírus da PRRS na fase aguda** – são recomendados soro sanguíneo e tecidos para o teste de PCR. Em machos, o vírus da PRRS está presente no sêmen, desde o sexto dia até 92 após infecção (média de 35 dias). Não se recomenda pool de soro sanguíneo, sêmen e ou swap de sangue.

**Vigilância para detecção de vírus circulante no plantel** – pode-se realizar amostragem a intervalos de 2–4 semanas.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

### • Detecção de anticorpos

Sorologia tem sido amplamente utilizado pela facilidade da coleta de amostras de soro sanguíneo são recolhidas. Anticorpos podem também ser medidos em secreção oral.

O diagnóstico sorológico de PRRS é realizado pela demonstração de soro. Conversão examinando soros, colhidos na fase aguda e na fase de convalescença. Pode-se utilizar prova de Imunofluorescência indireta (IFA), ou vírus de neutralização (VN), ou pela prova de ELISA, calculando a relação S/P que indica infecção em curso.

$$\text{RELAÇÃO S/P} = \frac{\text{Média da amostra (média da absorbância ótica) - média do controle negativo}}{\text{Média do controle positivo - média do controle negativo}}$$

Sorologia não é um instrumento de diagnóstico de PRRS, pois não diferencia anticorpos decorrentes de infecção, reinfecção e vacinação.

A IgM pode ser detectada dentro de 7 dias após a infecção, e a IgG pode ser detectada dentro de 14 dias. Os níveis de anticorpos atingem o auge entre 5 a 6 semanas após infecção. Esses anticorpos podem ser detectados por teste de ELISA e por IFA. Os níveis dos anticorpos podem cair rapidamente na ausência de vírus circulante.

### • Imunidade

Infecção pelo vírus da PRRS induz lentamente na imunidade protetora, e é o mecanismo para eliminação da doença em uma população segregada.

**População segregada** – é aquela em que os suínos compartilham o mesmo ambiente, e são vacinados com vacina viva, modificada, sem a introdução de animais novos por um período de 200 dias.

A completa eliminação do vírus pela imunidade esterilizante é demonstrada pela ausência de novos casos de infecção, quando os animais suscetíveis são introduzidos. A vacinação é necessária para induzir imunidade protetora.

Qualquer outra vacina, como a vacina inativada, a vacina de subunidade, ou outra que não contenha vírus da PRRS vivo, não é capaz de induzir imunidade eficaz contra a doença.

**Resposta imune humoral** – é detectada depois de 1 semana da infecção, e reage contra várias proteínas estruturais do vírus, bem como contra proteínas não estruturais. Inicialmente surgem a IdM que é substituída pela IgG, em 4 a 5 semanas, e que persistem por um longo tempo.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

Parece que a imunidade humoral uma vez adquirida, permanece por longo tempo no animal. Células B ativamente produzidas, e de memória, localizam-se em linfonodos, principalmente aqueles que drenam os pulmões e áreas genitais. Baço e tonsilas são os maiores sítios de células B. Os anticorpos neutralizantes são aqueles produzidos contra as proteínas estruturais GP4 e GP5 e contra glicoproteínas de envelope GP2, GP3, GP4 e GP5. É controversa a ideia de que anticorpos neutralizantes são responsáveis pelo controle da infecção, porque aparecem após a viremia ter cessado, mas é um bom indicador de duração da imunidade.

**Resposta imune celular** – pouco conhecida, devido à dificuldade de cultivo de células T em laboratório.

**Imunidade protetora** – exposição ao vírus da PRRS elícita, proteção contra desafios subsequentes. Esta imunidade protetora é devido à indução de células de memória B e T que persistem no organismo do animal, após cessada todas as evidências de uma infecção primária. Células de memória B estão presentes antes da viremia de se extinguir, são abundantes em tecidos linfoides, principalmente nas tonsilas local de persistência do vírus, e não apresentam respostas anamnésica ao desafio. Assim, os suínos revelam, depois de uma infecção, resistência à infecção sem que ocorra alteração dos níveis de anticorpos.

**Imunidade cruzada** – a incrível diversidade genética, entre os vírus da PRRS tipo 1 e 2, apresenta significativa implicação nas estratégias de proteção imune. Vacinas produzidas a partir de um isolado específico são dependentes do estímulo de imunidade cruzada.

Conceitualmente, a especificidade da resposta imune contra um determinado isolado parece impossibilitar a obtenção de vacina eficaz, mas não é o que ocorre. Estudos de proteção cruzada em leitões de engorda revelam significantes melhoras nos indicadores de saúde, de patologia dos pulmões e histopatologia e desempenho dos animais. Em fêmeas reprodutoras observaram melhora no desempenho reprodutivo.

A eficácia da imunidade cruzada no campo é de grande importância para a PRRS reprodutiva, cujos surtos sabidamente ocorrem em rebanhos com sólida imunidade, devido à vacinação sistemática que protege de forma incompleta com nascimento de leitões virêmicos, dando origem ao surto em creches. Diferentemente, a vacinação em surtos, em suínos de terminação, tem resultado parcial de redução da severidade da doença, e a diminuição das perdas econômicas, fatos que permite julgar sobre a eficácia da vacinação.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

**Imunidade materna** – a infecção em leitões desmamados indica que está associada à perda da imunidade passiva.

### • Imunização ativa

Muitos estudos revelam que a vacinação, com vacina viva, modificada contra PRRS, confere imunidade protetora, os sinais clínicos tornam-se de moderada intensidade e reduz a quantidade de vírus da PRRS, eliminado pelos animais. A imunidade conferida por vacinas inativadas apresentam proteção inferior.

Vacinação com vacina viva e inativada, ou somente vacina viva em animais já infectados, há estimulação na produção de anticorpos neutralizantes.

## DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO

### • Cadeia de transmissão –

**Fontes de infecção** – portadores em incubação, doentes típicos e portadores convalescente (infecção persistente).

**Vias de eliminação** – principalmente pela saliva e secreção nasal, e secundariamente pela urina, fezes, sêmen, leite.

**Vias de transmissão** – contágio direto pela mordedura, arranhadura, ferimento durante brigas, coito. Contágio indireto via aerossóis, fômites, agulhas, cortes (caudectomia e corte de dente), ração, água, roupas, calçados e mãos dos trabalhadores. Vetores mecânicos como artrópodes (moscas e mosquitos), transmissão transplacentária e inseminação artificial.

**Porta de entrada** – mucosa nasal, oral, uterina e vaginal.

**Suscetíveis e suscetibilidade** – decresce com a idade. É maior entre desamados e menor entre reprodutores. A resistência ligada à imunidade não é comparável à suscetibilidade na ausência de imunidade.

**Infecção persistente** – PRRS aguda evolui para infecção crônica, os animais recuperados permanecem persistentemente infectados, este aspecto é apresentado como o de maior importância epidemiológica, a qualquer que seja a idade do animal e o momento da infecção. O mecanismo de infecção crônica é ainda desconhecido.

### • Transmissão entre os suínos no rebanho

Uma vez o vírus da PRRS introduzido em um rebanho, os animais adoecem, restabelecem-se da doença e permanecem por toda a vida como portadores con-



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suídeos asselvajados

09. Referências bibliográficas

valescentes e o vírus da PRRS, que ali permanece circulando indefinidamente caracterizando endemicidade. O ciclo de perpetuação do vírus da PRRS se dá pela transmissão transplacentária ou pelo contágio direto, ou indireto entre leitões, quando ocorre mistura de animais de diferentes status imune.

### • Transmissão entre rebanhos

Pode ocorrer pelo uso de sêmen de reprodutores persistentemente infectados e decorrente de frágeis medidas de biossegurança, como a movimentação de suínos entre estabelecimentos de produção; caminhões contaminados e possivelmente por insetos (moscas e mosquitos). A proximidade entre estabelecimentos tem sido frequentemente mencionada como importante fator de risco, pois estudos tem revelado, nos EUA, que a medida que diminui a distância entre estabelecimentos, aumenta a probabilidade de disseminação da doença: comprovada pela similaridade das sequências de genes.

## ■ PREVENÇÃO E CONTROLE

### PREVENÇÃO

**Objetivo** – interromper entrada do vírus da PRRS em rebanhos negativos e interromper entrada de novos vírus variante em rebanhos já infectados.

#### Medidas

- **Quarentenário** – possuir instalação para quarentena e atender protocolo de testes para suínos reprodutores adquiridos para renovação do plantel;
- **Veículos que entram no estabelecimento** – sanitização completa (limpeza, lavagem e desinfecção) de veículos de transporte de animais e de insumos;
- **Pessoal (trabalhadores e visitantes)** – devem obedecer ao protocolo de banho, troca de roupa e calçados ao entrar no estabelecimento;
- **Controle de pragas** – mitigar presença de roedores e insetos. Incluir medidas defensivas (estrutural) para minimizar entrada de pragas e medidas ofensivas para destruir as pestes que já estão instaladas no estabelecimento.
- **Filtro de ar (ver etiologia/resistência do vírus no ambiente)** – em regiões de alta densidade (estabelecimentos muito próximos) para reduzir os riscos de entrada de aerossóis contendo vírus da PRRS e *M. hyopneumoniae*.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

### CONTROLE

**Objetivo** – limitar efeitos adversos da doença em todas as fases da produção, acarretando mitigação da circulação viral. É uma tarefa extremamente difícil.

#### Medidas

- **Aclimação de marrãs** – em estabelecimentos de reprodução, o controle de circulação viral é baseado na reposição do plantel com animais que já tenham desenvolvido imunidade contra PRRS através:

(I) Contato com animais sabidamente infectados;

(II) Exposição intencional ao vírus da PRRS;

(III) Vacinação.

Obviamente, animais expostos, intencionalmente ou não, devem ser introduzidos no plantel depois de cessada a viremia.

- **Controle do plantel de reprodutores** – inclui inicialmente aclimação de marrãs e adicionalmente (não necessariamente) introdução de medidas de controle direcionada às fêmeas antes da gestação, tais como imunização ativa (vacina viva modificada para estimular imunidade humoral e celular) e imunização passiva (soroterapia).
- **Reposição do plantel** – interrupção temporária por um período de 2–4 meses.
- **Manejo de leitões** – evitar mistura de lactentes, principalmente nas primeiras 24 horas de vida; descartar animais severamente afetados e manter fluxo “tudo dentro – tudo fora” na creche.

### ERRADICAÇÃO

**Objetivo** – eliminação do vírus da PRRS da população. Medidas mais recomendada em regiões endêmicas.

#### Medidas

- **Eliminação do plantel** – existem protocolos de depopulação/repovoamento total, depopulação parcial, segregação precoce de desmamados, teste e remoção, e encerramento do rebanho.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução
02. Distribuição geográfica
03. Importância econômica
04. Etiologia
05. Hospedeiros
06. Patogenia
07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico  
Diagnóstico anatomopatológico  
Diagnóstico laboratorial  
Diagnóstico epidemiológico

08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

Para se obter sucesso com eliminação, alguns cuidados são necessários:

- (I) reintrodução de animais negativos para PRRS;
- (II) repovoar com animais que não sejam comunicantes (animais expostos ao risco).

Qualquer que seja a estratégia selecionada, medidas de biossegurança são essenciais para prevenir a reintrodução do Vírus da PRRS.

### PONTOS CONHECIDOS SOBRE PRR EM SUÍDEOS ASSELVAJADOS

O mecanismo de transmissão entre os asselvajados é igual ao dos suínos domésticos. Os suínos asselvajados podem transmitir para suínos domésticos.

**Sinais clínicos** – nem sempre observados, mas quando presentes, são sinais de anorexia, febre, letargia, depressão e abortamento.

### ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRUDA, A.G.; SANHUEZA, J.; CORZO, C.; VILALTA, C. Assessment of area spread of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus in three clusters of swine farms. **Transboundary and Emerging Diseases**, p. 1–8, 2018.
2. NEIRA, V.; BRITO, B.; MENA, J.; CULHANE, M.; APEL, M.I.; MAX, V.; PEREZ, P.; MORENO, V.; MATHIEU, M.; JOHOW, M.; BADIA, C.; TORREMOREL, M.; MEDINA, R.; ORTEGA, R. Epidemiological investigations of the introduction of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in Chile, 2013–2015. **PLoS ONE**, v. 12, n. 7, 2017.
3. OIE. World Organization for Animal Health. Technical Disease Card: Foot-and-Mouth Disease. Available online: <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/technical-disease-cards/> (accessed on 20 maio 2019).
4. PILERI, E.; MATEU, E. Review on the transmission porcine reproductive and respiratory syndrome virus between pigs and farms and impact on vaccination. **Vet Res**, v. 47, p. 108, 2016.
5. SWENSON, S.L., HILL, H.T., ZIMMERMAN, J.J., et al. Excretion of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in semen after experimentally induced infection in boars. **J Am Vet Med Assoc**. 204:1943–1948, 1994.



## 08. Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos (PRRS) para curso de emergência

01. Introdução

02. Distribuição geográfica

03. Importância econômica

04. Etiologia

05. Hospedeiros

06. Patogenia

07. Diagnóstico

Diagnóstico clínico

Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico laboratorial

Diagnóstico epidemiológico

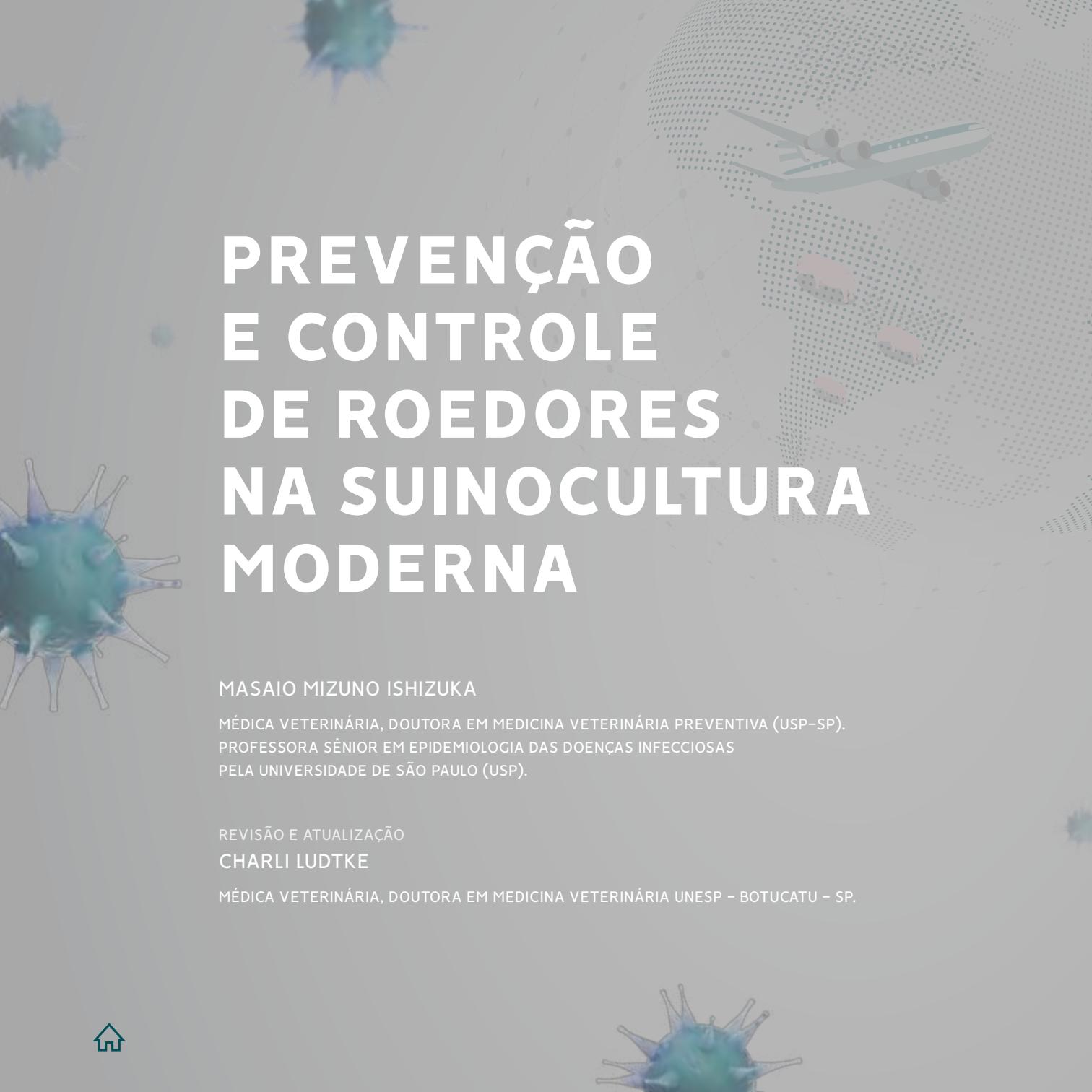
08. Prevenção e controle

Pontos conhecidos sobre PRRS em suínos asselvajados

09. Referências bibliográficas

6. VALDES-DONOSO, P., ALVAREZ, J., JARVIS, L.S., MORRISON, R.B., PEREZ, A.M. Production losses from an endemic animal disease: Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) in selected Midwest US Sow Farms. **Frontiers in Veterinary Science**, 5(MAY), p.102, 2018.
7. ZIMMERMAN, J.J.; BENFIELD, D.A.; DEE, S.A.; MURTAUGH, M.P.; STADEJEK, T.; STEVENSON, G.W.; TORREMORELL, M. Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (Porcine Arterivirus). *In Diseases of swine*. Ed. ZIMMERMAN, J.J.; KARRIKER, L.A.; RAMIREZ, A.; SCHWARTZ, K.J.; STEVENSON, G.W. 10<sup>th</sup> ed. Wiley-Blackwell publish, 1012 p. 2012.





# PREVENÇÃO E CONTROLE DE ROEDORES NA SUINOCULTURA MODERNA

MASAIO MIZUNO ISHIZUKA

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (USP-SP).  
PROFESSORA SÊNIOR EM EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS INFECCIOSAS  
PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

CHARLI LUDTKE

MÉDICA VETERINÁRIA, DOUTORA EM MEDICINA VETERINÁRIA UNESP - BOTUCATU - SP.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

09

# PREVENÇÃO E CONTROLE DE ROEDORES NA SUINOCULTURA MODERNA

## ■ INTRODUÇÃO

A luta da humanidade contra roedores parece interminável, pois ainda permanece como um grande desafio a despeito dos conhecimentos disponíveis. A falta de informações, o despreparo de muitos serviços de controle e as formas de exploração econômica desenvolvidas pelo homem têm atraído e favorecido a instalação e proliferação de roedores.

A maioria das espécies de roedores é de hábito silvestre, vivem em harmonia com a natureza que lhes fornece alimentos e proteção, porém roedores das espécies *Rattus* e *Mus* se adaptaram em conviver com o homem e não sobrevivem em vida livre. A exploração animal desprovida de princípios sanitários de vigilância ambiental tem favorecido a instalação e a proliferação de roedores, o que favorece o fornecimento de água, alimento e abrigo às espécies *Rattus* e *Mus* que desenvolveram habilidade de vida próximos às habitações humanas e daí serem conhecidos como sinantrópicos e pesquisas arqueológicas comprovaram fosséis de ratos juntos aos restos alimentares dos homens das cavernas. “Onde o homem se estabelece, os roedores buscam se estabelecer, procurando locais como silos, depósitos de ração, paióis, onde irão se proliferar intensamente. Essa instalação de roedores ocorre principalmente em granjas de suínos e aves” (CARVALHO NETO, 2005).

Com os homens os ratos viajaram de embarcações, caminhões, trens, cruzaram fronteiras e alcançaram todas as partes do planeta. São transportados dentro de móveis, eletrodomésticos, alimentos brutos, vestimentas, madeiras, ferramentas e em variados compartimentos.

O sinantropismo dessas espécies murinas deve-se à extraordinária capacidade de adaptação e proliferação sob variadas condições adversas. Além disso, são habilido-



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

ros e resistentes e a seleção de recursos de prevenção e controle eficientes, principalmente em ambientes de criação animal, requer o conhecimento de sua biologia e comportamento. A prevenção e/ou controle de roedores é parte integrante de um programa de biossegurança de uma granja.

### ■ IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, EM SAÚDE PÚBLICA E NA SUINOCULTURA

#### IMPORTÂNCIA ECONÔMICA (CARVALHO NETO, 2005)

Em 1968, estimava-se que as perdas atribuídas à destruição anual causada pelos ratos seriam suficientes para alimentar 85.000.000 de pessoas. Os Estados Unidos da América (EUA) consideram os roedores como a principal praga e que destrói cerca de 1/6 do dinheiro circulante.

Outros dados indicam que roedores que devoram alimentos armazenados pelo homem (ingerem diariamente alimentos equivalente a 10% de seu peso corpóreo), destruidores de patrimônios como animais (leitões recém-nascidos) e instalações (construções de madeira, maquinários, cabos elétricos, cabos telefônicos) causando avarias (curto circuito) e incêndios pelos hábitos de roedura. Desvalorizam alimentos estocados pela contaminação com urina e fezes. Estes hábitos já se tornaram natural para os roedores, pois, o homem tem oferecido a eles condições para que possam se defender, se reproduzir e se disseminar para a perpetuação da espécie.

Não existem dados quantitativos precisos na literatura sobre os prejuízos econômicos, mas, estima-se que seja da ordem de 4-8% da produção agrícola nacional (milho, soja, cana, trigo, sementes e raízes); desconhecem-se os prejuízos na estocagem (de cereais), pois destroem papéis, papelão e filmes que compõem grande parte das embalagens alimentícias; nas instalações perfurando madeira, metais macios, plásticos, alvenaria pouco resistente; do comprometimento das redes de transportes de alimentos; da indústria de transformação; e da rede de comércio.

Estatística sobre prejuízos econômicos são de difícil avaliação, mas, cada criador pode ter a sua estimativa considerando não apenas a quantidade de aproximadamente 10% de alimento que consome em relação ao peso corpóreo que, ao final de 1 ano, pode representar de 10-20 kg de alimento. Nos prejuízos há que se contabilizar o descarte de toda embalagem de cereal ou ração roída e conseqüentemente a lucratividade da produção é seriamente comprometida (granjas de suínos com infestação de roedores, cerca de 10% da ração destinada aos animais são perdidos por ação de roedores). Soma-se a este fato, os prejuízos em fábrica de rações considerando que roedores devoram grãos.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas



Figura 1 – Prejuízos causados pelos roedores que danificam sacarias inutilizando alimentos nas contidos.

Fonte: FUNASA (2019).

Grosso modo pode-se admitir que cerca de 25% dos incêndios caracterizados como de “causas desconhecidas” seja causada por ratos que ao roerem fios elétricos provocam curto circuitos.

Roer é um hábito que estas espécies apresentam para desgastar os dentes incisivos que crescem continuamente mesmo na fase adulta.

### IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

Roedores estão diretamente associados à saúde pública (MEERBURG *et al*, 2009; BERDOY *et al*, 2000; LEIBY *et al*, 1990; STOJCEVIC *et al*, 2004; RANQUE *et al*, 2000;) em decorrência de serem reservatórios de agentes de zoonoses, tais como:

- **Viroses** – coriomeningite linfocitária, hantavirose, doença de Aujeszky;
- **Bacterioses** – leptospirose, tifo murino, salmonelose, *Streptobacillus* (febre da mordedura do rato), peste (bubônica, pneumônica e septicêmica), febre Q (*Coxiella burnetti*);
- **Parasitoses** – triquinose (*Trichinella spiralis* e da *Trichinella pseudospiralis*), toxoplasmose (*Toxoplasma gondii*), sarnas.

Roedores são carreadores de elevado número de patógenos (MEERBURG *et al*, 2009) responsáveis pela leptospirose, a estreptobacilose (a febre da mordedura do rato), a criptosporidiose, a febre hemorrágica viral, a febre Q e o síndrome pulmonar por hantavírus.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução
02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
03. Responsabilidade pelo controle de roedores
04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal
  - Biologia dos roedores
  - Dinâmica populacional
  - Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores
  - Estimativa da população de roedores
05. Profilaxia
  - Medidas de controle ou de combate
  - Controle biológico
  - Controle químico
  - Antirratização
06. Referências bibliográficas

### IMPORTÂNCIA NA SUINOCULTURA

Para os suínos, os roedores podem atuar como reservatórios de bactérias e vírus (salmonelose, doença de Aujeszky, toxoplasmose, leptospirose); ou atuam como carreadores de pasteurelas, erisipela, *Brachyspira spp.*, *Lawsonia intracellularis* (FASINA et al, 2012); dos vírus da PED, PSC, PCV2, PRRS, parvovírus de suíno, doença de Aujeszky e da encefalite japonesa (TRUONG et L, 2013) e o vírus da PSA (OSPINA-PINTO, 2017).

### ■ RESPONSABILIDADE PELO CONTROLE DE ROEDORES

Segundo CARVALHO NEO (2005), por suas habilidades, os roedores não conhecem nem respeitam quaisquer fronteiras. Movem-se entre casas, propriedades, granjas e por isso a responsabilidade é de todos aqueles que direta ou indiretamente possibilitam a sua instalação e proliferação.

Um adequado programa de controle e/ou de prevenção de roedores em uma granja ou em certa área geográfica implica obrigatoriamente no conhecimento de suas necessidades ambientais, hábitos alimentares, capacidade reprodutiva, comportamentos, sentidos, movimentos, dinâmica populacional e estrutura social.

Ressalte-se que ambas as medidas (prevenção e controle) devem estar integradas para não causar desequilíbrio que normalmente favorece ao roedor resultando em superpopulação com sérias consequências para o homem. É preciso ter sempre em mente que roedores são primitivamente animais silvestres e o simples afastamento das criações ou das instalações conduzem a situações que podem se tornar quase sempre inacessíveis para as ações sanitárias privadas ou oficiais. Índícios de superpopulação são perceptíveis quando se observa roedores vivos durante o dia em muitos ecossistemas urbanos e rurais.

O homem é o maior responsável pela proliferação de roedores em seu domicílio, nas criações de animais e arredores. De um lado pelo sentimentalismo de querer proteger os animais em detrimento da saúde humana; em desejar proteger sua criação esquecendo-se que os roedores, por serem silvestres e habilidosos para sobreviverem proliferando em qualquer local onde encontre alimento, água e abrigo; esquecem e/ou ignoram que devem ser destruídos nas áreas que cercam as granjas e outras instalações quando existirem; a carência de um adequado e contínuo programa de educação em saúde de toda população humana urbana e rural não despertando para uma responsabilidade individual e coletiva, não retirando apenas a disponibilidade, mas também notificando as autoridades sanitárias competentes (centro de controle de zoonoses da região) sobre a presença de roedores na área geográfica em que vive.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antiratização

06. Referências bibliográficas

Nas criações de suínos, a prevenção e/ou controle de roedores é responsabilidade do Médico Veterinário que reúne, pelo próprio curriculum acadêmico, conhecimentos para executar esta atividade. Já o diagnóstico se faz pela inspeção permanente e contínua de sua presença para que se tomem medidas profiláticas imediatas.

Finalmente, há que se mencionar que a suinocultura e avicultura estão frequentemente muito próximas geograficamente e que não apenas roedores, mas também moscas, aves de vida livre, cães e gatos silvestres transitam livremente entre granjas de suínos e aves. Basta lembrar as enterobactérias (*Salmonellas*, *Escherichia coli*, *Campilobacter*) que infectam indistintamente suínos e aves e que, somente, um programa coletivo poderá controlar eficientemente estas bacterioses.

Assim, a responsabilidade básica no controle de roedores em uma propriedade, área livre ou edificação é de seu próprio proprietário e/ou ocupante. Mas, se os roedores passam a ocupar áreas comunitárias, somente uma ação conjunta das granjas principalmente de suínos, aves, bovinos dessa comunidade ou região afetada poderá solucionar o problema. Realmente, ratos e camundongos não reconhecem fronteiras entre países, estados, municípios ou granjas. A participação conjunta, no meio rural, entre os produtores e serviços oficiais de saúde é vital. Deve-se lembrar também que a presença de roedores é decorrente das más condições higiênico-sanitárias de do meio ambiente.

Abaixo, alguns exemplos de programas exitosos de erradicação de roedores, na sua maioria em ilhas exceto o caso do Canadá.

- **Alaska** – na ilha Hawadax (mais conhecida por Rat Island), foi iniciado um programa de erradicação em 2007 e a ilha foi declarada livre de ratos em junho de 2009;
- **Canadá** – na província de Alberta, foi autorizado pelo governo em 1942 (*Agricultural Pests Act of Alberta, 1942*) o programa de erradicação de ratos e executado entre 1953–1959 (CANADÁ, 1942);
- **Nova Zelândia** – existem diversas zonas livres de ratos como a ilha de Campbell destinadas a proteger a biodiversidade com introdução de programas agressivos de desratização visando a eliminação das populações de ratos, que levou à criação de ecossistemas livres de ratos nas ilhas e ilhéus situados ao longo das costas das ilhas.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução
02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
03. Responsabilidade pelo controle de roedores
04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal
  - Biologia dos roedores
  - Dinâmica populacional
  - Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores
  - Estimativa da população de roedores
05. Profilaxia
  - Medidas de controle ou de combate
  - Controle biológico
  - Controle químico
  - Antirratização
06. Referências bibliográficas

### ■ ESPÉCIES DE ROEDORES DE INTERESSE EM SAÚDE PÚBLICA E SAÚDE ANIMAL

#### ESPÉCIES DE ROEDORES SINANTRÓPICOS COMENSAIS

Os ratos e os camundongos pertencem à ordem **Rodentia** (reúne mais de 3.000 espécies dos denominados roedores), subordem **Sciurognathi**, família **Muridae**, subfamília **Murinae**. A denominação **RATO** é corretamente aplicada a aproximadamente 500 espécies, dentre as quais o **Rattus norvegicus** (Berkenhout) e o **Rattus rattus** (Linnaeus) que apresentam distribuição geográfica cosmopolita. Ao gênero **Mus** pertencem cerca de 130 espécies de **CAMUNDONGOS** sendo o **Mus musculus** (Linnaeus) o único adaptado ao meio urbano e erradamente denominado rato.

#### Sinonímia:

- **Rattus rattus** – rato preto, rato do telhado, rato do forro ou rato do navio;
- **Rattus norvegicus** – ratazana, gabiru, rato do esgoto, rato norueguês ou rato pardo;
- **Mus musculus** – camundongo, catita, ratinho, rato da gaveta, rato caseiro ou muricha.

#### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ROEDORES NO BRASIL

Nas zonas rurais do Brasil existem além das 3 espécies citadas que habitam paióis, silos e criações intensivas de animais de produção (aves, suínos, bovinos confinados), outras espécies de roedores, geralmente de pequeno porte e conhecidos como “ratos da lavoura” ou “ratos do campo”. Nas plantações de arroz, trigo, cana, cacau e dendê, são encontrados o **Holochilus brasiliensis**, **Orizomys sp** e **Mastomys natalensis**. O “rato do capim” (**Bolomys lasiurus**) é o principal reservatório do hantavírus no Brasil que transmite o vírus desta doença ao homem, principalmente através da urina. O equilíbrio entre esses roedores e a natureza, quando interrompida pelo homem, gera problemas de saúde pública devido à eliminação deliberada de seus predadores naturais (coruja, cobras, gaviões, raposas, certos felinos.) ou produzindo alimentos de sua preferência (arroz, trigo, milho).

Em uma mesma área é possível encontrar as espécies mais importantes, embora seja observada intensa segregação entre elas, caracterizando territórios dominantes e com características biológicas distintas. Assim, o **Rattus norvegicus** prefere dominar o nível do solo, escavando tocas e túneis para fazer seus ninhos; o **Rattus rattus** vive em forros e telhados das habitações, pois, não conseguem sobrepujar a força, vigor



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

físico, agressividade e robustez da ratazana; e o *Mus musculus* é o menor e mais frágil dentre estas 3 espécies e são hábeis em procurar convívio pacífico com o homem (inimigo atávico de roedores) criando seu "habitat" em gavetas, armários e fornos de residências.

### CARACTERÍSTICAS DOS ROEDORES SINANTRÓPICOS

O conhecimento das características de cada espécie sinantrópica é de fundamental importância não apenas para seu reconhecimento, como também para a adoção de medidas profiláticas

#### RATTUS NORVEGICUS (ratazana)



Fonte: BONVICINO et al, 2008: FUNASA (2002).

- **Distribuição geográfica** – é a espécie mais comum na faixa litorânea brasileira e ao longo dos rios; vivem em colônias de tamanho variável em função da disponibilidade de abrigo, água e alimento no território onde se encontra. É de hábito fossorial (hábito de cavar), pois, têm preferência por abrigo abaixo do nível do solo ou no interior de edificações, locais pouco movimentados e próximos as fontes de água e alimentos. Com o auxílio de suas patas e dentes, cavam ativamente tocas e/ou ninhos no solo, formando galerias que danificam as estruturas locais. Podem cavar o solo para atravessar cercas de granjas. São encontrados facilmente em galerias de esgoto e águas pluviais, caixas subterrâneas de telefone, eletricidade e metrô.

O raio de ação (território) é relativamente curto, raramente ultrapassando 50 metros, excepcionalmente percorrem longas distâncias como 1 a 2 km somente em caso de necessidade (BARCELLOS et al, 2008). Constroem seus ninhos em áreas delimitadas por feromônios para encontrar alimentos e procurar e defender seus parceiros sexuais. Este território é ativamente defendido de intrusos que são expulsos pelos indivíduos dominantes da colônia.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

- **Características externas** – tamanho grande, comprimento da cauda menor que o do corpo, orelhas mais curtas e patas posteriores providas de membrana interdígital facilitando nadar. Apresenta 6 pares de mamas.
- **Hábitos** – manifestam neofobia marcante, caracterizada pela desconfiança por objetos e/ou alimentos novos colocados no seu território, embora este comportamento apresente variação individual e/ou populacional, sendo mais acentuado nos locais de pouco movimento de animais, pessoas e objetos. Assim sendo, as medidas de controle são de difícil aplicação e os resultados são obtidos a longo prazo em decorrência da natural aversão inicial por iscas, porta-iscas e armadilhas colocadas no ambiente. Em locais de movimento contínuo de pessoas, objetos e mercadorias, a neofobia é menos acentuada ou inexistente e os novos alimentos (iscas) e objetos (armadilhas) despertam imediata atenção, facilitando seu controle.

A dispersão das ratazanas pode ocorrer passivamente como transportadas em caminhões, navios, trens, containers, ou ativamente, quando abandonam suas colônias em busca de outro local para construir abrigo. A dispersão ocorre por inúmeras razões e atribui-se principalmente à redução da disponibilidade de alimento e de abrigo por alterações ambientais e à superpopulação que induz a competição.

A urbanização desenfreada e sem planejamento da maioria das cidades de médio e grande porte do Brasil tem favorecido ao crescimento da população e a dispersão das ratazanas. Assim, mencione-se principalmente a expansão de favelas e loteamentos clandestinos sem redes de esgoto e de coleta de lixo (inadequada ou insuficiente), que têm propiciado o aumento da população de ratazanas.

Epidemias de leptospirose ocorrem tanto em ambientes degradados como em áreas adequadamente urbanizadas e são cada vez mais frequentes casos de mordeduras por ratazanas ou de toxinfecções alimentares causadas por ingestão de alimentos contaminados pela urina e/ou fezes de roedores contendo principalmente a *Salmonella typhimurium*.

Ocorrem frequentemente casos de envenenamento acidental de humanos e animais de estimação com raticidas, e outras substâncias tóxicas utilizadas inadequadamente no controle de roedores.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

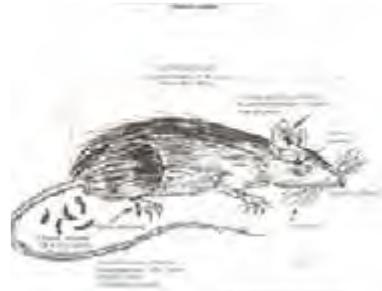
Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

## RATTUS RATTUS (rato cinzento ou rato do telhado)



Fonte: FUNASA (2002).

- **Distribuição geográfica** – predominante na maior parte do Brasil, sendo comum nas propriedades rurais e pequenas e médias cidades do interior. É distinta da ratazana relativamente à morfologia, hábitos, comportamentos e hábitat. Por ser uma espécie que prefere locais elevados, vivem em forros, telhados e forros de galpões de criação de animais onde constroem seus ninhos e descem ao solo somente para buscar alimentos e água. Vivem em colônias de indivíduos com laços parentais, cujo tamanho depende dos recursos existentes no ambiente. Seu raio de ação tende a ser maior que ao da ratazana face à habilidade em escalar superfícies verticais e à facilidade com que andam sobre fios, cabos e galhos de árvores.

Sua dispersão em zonas urbanas tem sido facilitada pela verticalização das grandes cidades aliadas aos modelos de construção e decoração dos modernos prédios de escritórios, que possuem forros falsos e galerias técnicas para passagem de fios e cabos, permitindo que se abriguem e se movimentem vertical e horizontalmente. Em algumas cidades brasileiras, como Rio de Janeiro e São Paulo, a presença do *Rattus rattus* é cada vez mais comum e predominante em bairros anteriormente dominada pela ratazana, possivelmente pelo fato dos programas serem direcionados ao controle desta espécie (BONVICINO *et al*, 2008).

- **Características externas** – apresenta tamanho médio a grande, comprimento da cauda maior que o do corpo, orelhas largas e quase sem pelos e patas posteriores com membrana interdigital. Pelagem pode ser de 3 variedades: (a) preta no dorso, mais clara nos flancos e mais clara no ventre; (b) castanho-acinzentada no dorso e branco-acinzentado no ventre; (c) castanho-escuro no dorso e ventre branco. Possui 5-6 pares de mamas (BONVICINO *et al*, 2008).



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

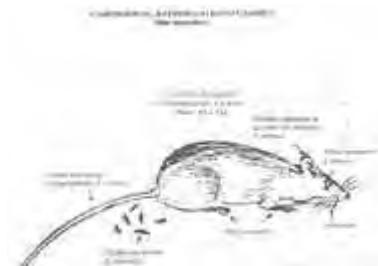
Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

O papel do *Rattus rattus* na transmissão de doenças como leptospirose ainda é pouco conhecido, mas seu hábito intradomiciliar permite um contato mais estreito com o homem. É preciso melhor estudo sobre o potencial desta espécie como reservatório de doenças para melhor fundamentar os programas de controle com vistas à importância em saúde pública e não apenas do ponto de vista estético.

### MUS MUSCULUS (camundongo)



Fonte: FUNASA (2002).

- **Distribuição geográfica** – é a espécie que atinge maior nível de dispersão, sendo encontrada praticamente em todas as regiões geográficas e climáticas do planeta. Originário das estepes da Ásia Central, região onde se acredita, tenha se desenvolvido inicialmente a agricultura que permitiu a esse roedor tornar-se comensal do homem ao invadirem locais de colheita e estocagem de cereais. Sua associação com o homem é bastante antiga, provavelmente a alguns milhares de anos. Introduzido no Brasil pela colonização europeia (BONVICIO *et al.*, 2008)
- **Características externas** – são de pequeno porte, raramente ultrapassando 25 g de peso e 18 cm de comprimento (incluindo a cauda aproximadamente do mesmo comprimento do corpo) o que facilita o transporte passivo para o interior das residências, tornando-o importante praga intradomiciliar podendo aí permanecer por longo período sem ser notado até que seja estabelecida a superpopulação. Pelagem uniformemente castanho acinzentada, sem contraste entre a superfície dorsal e ventral; pata estreitas com superfície superior mais amarelada; e cinco pares de mamas
- **Raio de ação** – é de curta distância, raramente ultrapassa 3 metros.
- **Ninhos** – são construídos no fundo de gavetas e armários pouco utilizados, no interior de estufas de fogões e em locais onde são criados animais domésticos onde ca-



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

- 01. Introdução
- 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
- 03. Responsabilidade pelo controle de roedores
- 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal
  - Biologia dos roedores
  - Dinâmica populacional
  - Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores
  - Estimativa da população de roedores
- 05. Profilaxia
  - Medidas de controle ou de combate
  - Controle biológico
  - Controle químico
  - Antirratização
- 06. Referências bibliográficas

vam pequenos ninhos no solo, semelhantes aos das ratazanas, formando numerosos complexos de galerias de acordo com a oferta de alimento.

- **Hábitos alimentares** – são onívoros (como a ratazana e o rato de telhado), alimentando-se de todo tipo de alimento, embora demonstrem preferência pelo consumo de grãos e cereais. São animais neófilos caracterizada pela curiosidade e hábito de explorar ativa e minuciosamente o ambiente em que vivem, contrariamente à neofobia do rato de telhado e ratazana. Podem invadir de 20 a 30 diferentes locais por noite em busca de alimento, causando sérios problemas de contaminação de alimentos em despensas e depósitos em geral, além de serem de difícil controle por raticidas.

**Tabela 1 – Roedores sinantrópicos segundo algumas características de diferenciação**

ESPÉCIE			
CARACTERÍSTICA	Rattus Norvegicus (Ratazana)	Rattus Rattus (Rato de telhado)	Mus Musculus (Camundongo)
<i>Cabeça</i>	Rombuda	Afilada	Afilada
<i>Corpo</i>	Robusto e truncado	Esguio	Delicado
<i>Cauda</i>	Grossa, peluda e com 220 anéis ou menos	Fina, com poucos pelos e com 250 anéis ou mais	Fina e sem pelos
<i>Comprimento da cauda</i>	Mais curta que (cabeça + corpo)	Mais longa que (cabeça + corpo)	Igual a cabeça + corpo
<i>Comprimento e peso</i>	Corpo + cabeça = 18–25 cm Cauda = 16–21 cm Peso = 280 a 460 g	Corpo + cabeça = 16–21 cm Cauda = 19–21 cm Peso = 80 a 300 g	Corpo + cabeça = 8–9 cm Cauda: 8 a 10 cm Peso = 10 a 21 g
<i>Pés</i>	Resquícios de membranas interdigitais, planta estreita, com calos lisos e dedos longos	Sem resquícios de membranas interdigitais, planta larga e com calos estriados nos dedos	Sem resquícios de membranas interdigitais
<i>Olhos</i>	Pequena em relação à cabeça	Grandes em relação à cabeça e salientes	Pretos e pequenos em relação à cabeça e salientes
<i>Orelhas</i>	Pequenas em relação à cabeça, arredondadas, peludas e pouco salientes	Grandes em relação à cabeça, delgadas, sem pelos e salientes	Grandes, delicadas e salientes em relação à cabeça
<i>Pelagem</i>	Grosseira e áspera	Delicada	Delicada e sedosa
<i>Coloração</i>	Dorso castanho acinzentado ou ruivo, ventre mais claro, cauda da mesma cor e parte inferior bem mais clara	Dorso preto ou cinza chumbo, ventre idêntico ou mais claro, cauda de coloração uniforme e igual a do corpo	Dorso cinza, ventre mais claro, cauda cinza rosada e uniforme

Fonte: FUNASA (2002).



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução
02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
03. Responsabilidade pelo controle de roedores
04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

### Biologia dos roedores

#### Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia
  - Medidas de controle ou de combate
  - Controle biológico
  - Controle químico
  - Antirratização
06. Referências bibliográficas

Na prática, há dois detalhes que podem nos ajudar na distinção da ratazana:

- O comprimento da cauda é visivelmente menor do que o comprimento do corpo + cabeça;
- A ratazana tem as formas corporais mais robustas e suas orelhas, numa visão rápida, imaginando-as dobrada para frente, elas jamais tocariam a borda do olho, enquanto o rato de telhado e o camundongo, estas tocam ou cobrem eles parcialmente.

Na figura 2 (abaixo), compara as 3 espécies de interesse, mostrando as diferenças morfológicas entre roedores sinantrópicos.



Figura 2 – Morfologia comparativa das espécies de roedores sinantrópicos.

Fonte: CARVALHO NETO (2005).

### BIOLOGIA DOS ROEDORES

Conhecer a biologia e o comportamento destes animais é imprescindível para otimizar a profilaxia e garantir o sucesso.

#### Reprodução

O período de gestação varia de 21 a 23 dias e os filhotes nascem com formação incompleta (olhos fechados, despídos de pelos, sem unhas e ouvidos tampados); desenvolvem-se rapidamente e, por volta do 14º dia, iniciam, seus primeiros movimentos exploratórios ao redor do ninho. Na terceira semana de vida já são capazes de ingerir alimentos sólidos, e na quarta semana são desmamados. Por volta dos 3 meses estão completamente independentes da mãe, quando atingem a maturidade sexual. A longevidade do camundongo é de 1 ano, do rato preto 1,5 anos e da ratazana pode chegar a 2 anos. Apresentam 6 a 8aios por ano e 1 a 2 dias férteis. O tamanho na ninhada é de 7 a 12 filhotes que varia segundo a pressão social, alimentar e/ou física em que vivem.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

### Alimentação: comportamento e movimentação

São onívoros como o homem e, portanto, ingerem qualquer tipo de alimento, embora tenham suas preferências, pois, no lixo, as ratas e ratos escolhem as porções mais frescas e recentes e aceitam bem os cereais.

É errôneo pensar que esses animais ingerem todo tipo de alimento, pois preferem alimentos frescos ao invés de estragados, fermentados ou azedados.

Sua dieta é razoavelmente variável em função da fonte de suprimento, mas preferem cereais, especialmente grãos quebrados, não aceitando bem os moídos, frutas, determinados vegetais, carne, peixe.

Por não apresentarem preferência definida, torna-se difícil preparar iscas que sejam de agrado da maioria. Quando iscas comerciais não são bem aceitas, há que se formular localmente a isca raticida após pesquisar os alimentos preferenciais. De forma geral, roedores ingerem iscas comerciais formuladas com mais de 7,0% de proteínas.

Em função de seus hábitos noturnos, a 1ª busca por alimentos ocorre ao entardecer (final do período iluminado do dia) variando, normalmente, entre as 17 e 19 horas. Quando observados vivos durante o dia, é sinal de que se encontra em dificuldades pela escassez de alimentos e/ou superpopulação. Percorrem sempre os mesmos caminhos por conhecerem os locais onde se encontram os alimentos preferenciais, razão pela qual formam trilhas nas áreas abertas ou são visualizadas manchas de gordura junto às paredes deixadas pelo constante roçar das vibrissas.

O conhecimento da neofobia (desconfiança por objetos desconhecidos em seu território) que apresentam a ratazana e o rato preto, e da neofilia (curiosidade pelo novo), determina o sucesso ou não de um programa de profilaxia.

Diante da abundância de alimentos e a incapacidade de carregar grandes quantidades, conduz ao hábito de levar ao ninho em pequenas quantidades para posteriormente ingerir tranquilamente. Esta atitude é mais frequente entre fêmeas que levam alimentos para a prole que ainda é incapaz de procurar alimento.

Relativamente ao consumo de água, verifica-se que a ratazana e o rato preto necessitam de maiores quantidades face à preferência por grãos e cereais enquanto o camundongo necessita de menos água, pois retira do próprio alimento.

Rato preto e camundongos são difíceis de serem eliminados pelo uso de iscas comerciais naqueles locais onde há abundância de alimentos como depósitos de grãos (silos, tulhas, paióis), depósitos ou indústrias de ração animal, moinhos, depósitos de



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

alimentos para industrialização, supermercados e similares. Nestes casos há que se recorrer a meios alternativos.

A 2ª busca por alimentos ocorre pela madrugada (entre 3 a 4 horas), mas é menos frequente, porque os roedores armazenam alimento em seus ninhos para o 2º repasto.

Tabela 2 – Resumo das características de biologia dos roedores sinantrópicos

ESPÉCIE			
VARIÁVEL	Rattus Norvegicus	Rattus Rattus	Mus Musculus
<i>Maturidade sexual</i>	45 dias	60 a 75 dias	60 a 90 dias
<i>Gestação</i>	19 a 21 dias	20 a 22 dias	22 a 24 dias
<i>Ninhadas/Ano</i>	5 a 6	4 a 8	8 a 12
<i>Nº filhotes/ninhada</i>	3 a 8	7 a 12	7 a 12
<i>Idade de desmame</i>	25 dias	28 dias	28 dias
<i>Raio de ação</i>	Cerca de 3 a 5 m	Cerca de 60 m	Cerca de 50 m
<i>Alimentação</i>	Onívoro, preferência por grãos e sementes	Onívoro, preferência por legumes, frutas e grãos	Onívoro, prefere grãos, carnes, ovos e frutas
<i>Trilhas</i>	Difícil visualização, mas deixam manchas de gordura junto aos rodapés, paredes e orifícios por onde passam	Deixam manchas de gordura junto ao madeirame de telhados, tubos e cabos. Presença de pêlos e fezes	Formam trilhas no solo pelo desgaste da vegetação com pegadas, fezes e pêlos. Nas paredes deixam manchas de gordura
<i>Vida média</i>	12 meses	18 meses	24 meses

Fonte: FUNASA (2002).

Ratos e camundongos não vomitam em função de peculiaridade anatômica do aparelho digestório.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

### Habilidades sensoriais

- **Visão** – roedores apresentam hábitos noturnos e visão deficiente, pois os olhos não foram concebidos para enxergar, mas a elevada sensibilidade à variação luminosa permite-lhes identificar formas e movimentos e sendo destituídos de células piramidais, não identificam cores. Tudo indica que os olhos percebem variações de claro e escuro das cores. Por esta razão, as iscas podem ser elaboradas com diferentes cores sem afetar sua aceitação, e não se pode afirmar que certas cores são atraentes e outras não. Demais órgãos do sentido são muito apurados.
- **Olfato** – é extraordinariamente desenvolvido, capacitando-os a localizar determinados alimentos atraentes, misturados com outros alimentos menos interessantes, bem como capacita-os a detectar e interpretar diferentes odores. Esta característica permite elaborar iscas olfativas.
- **Paladar** – é igualmente apurado, permitindo detectar substâncias não tóxicas em concentrações de até 0,5 ppm, e isto dificulta algumas iscas, pois substâncias muito letais para roedores tornaram-se inúteis como alguns rodenticidas. Por serem privilegiados quanto à memória olfativa, certos sabores desagradáveis dificilmente poderão ser mascarados como ingrediente de rodenticida.
- **Audição** – é um dos sentidos mais desenvolvido, sendo seu instrumento de defesa, capacitando-os a detectar sons de amplitudes variadas, desde as mais baixas até aquelas inaudíveis, ao ouvido humano, como o ultrassom.
- **Tato** – talvez seja o sentido mais desenvolvido. Possuem longas vibrissas (“bigode”) próximas ao focinho e pelos sensoriais distribuídos ao longo do corpo (mais longos que os pelos comuns) que atuam como verdadeiras antenas tácteis (também chamados “pelos-guardas”). Ambos permitem aos roedores movimentarem-se com desenvoltura em ambientes completamente escuros, andando sempre junto a paredes e no interior de túneis subterrâneos e tubulações.
- **Equilíbrio** – é bem desenvolvido, torna-os muito hábeis equilibristas (principalmente o rato de telhado ou rato preto) caminhando por fios, cabos telefônicos e arames, escalar alturas e passar por lugares poucos convencionais para outros animais, pois valem-se do peso de sua longa cauda jogando-a de um lado para outro do corpo.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

- 01. Introdução
- 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
- 03. Responsabilidade pelo controle de roedores
- 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

### Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

- 05. Profilaxia
  - Medidas de controle ou de combate
  - Controle biológico
  - Controle químico
  - Antirratização
- 06. Referências bibliográficas

### Habilidades físicas

Suas habilidades físicas são notáveis, favorecendo sua sobrevivência na natureza como espécie. Esses conhecimentos devem nortear as construções ou reabilitação de edificações que seja a prova de roedores. Seguem algumas dessas habilidades:

- Penetram em qualquer orifício ou abertura pouco superior a 1,5 cm<sup>2</sup>, desde que a cabeça tenha passado;
- Roem diferentes tipos de materiais considerados duros como madeiras, tijolos, chumbo, folhas finas de alumínio e até mesmo de cimentados;
- Nadam com facilidade em águas a céu aberto até 800 metros;
- Mergulham e nadam submersos até contracorrente (interior de tubulações de esgoto), sustentando a respiração por até 3 minutos e frequentemente conseguem atingir residências através do vaso sanitário;
- Sobem pelo interior de tubulações ou canos verticais que tenham diâmetro entre 4-10 cm apoiando-se com as patas e as costas;
- Sobem pelo exterior de tubulações ou calhas verticais com diâmetro não superior a 9,5 cm, abraçando-os;
- Sobem pelo exterior de tubulações ou canos que estejam colocados a 7,5 cm da parede, apoiando as patas no cano e as costas na parede ou vice-versa;
- Caminham equilibrando-se sobre qualquer tubulação horizontal;
- Caminham sobre fios ou cordas pouco espessas;
- Pulam verticalmente a uma altura de até 1 metro partindo de uma superfície plana;
- Pulam horizontalmente até 1,2 metros em superfícies planas, partindo da imobilidade;
- Saltam de alturas de até 15 metros sem sofrer qualquer ferimento;
- Cavam túneis verticais no solo com até 1,20 m de profundidade;
- Alcançam andares superiores de prédios em construção, valendo-se apenas da quina entre 2 paredes como apoio.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antiratização

06. Referências bibliográficas

### Hábitos sociais

- **Organização social** – os roedores sinantrópicos são socialmente bem organizados e vivem em colônias formadas em territórios bem definidos cuja extensão varia com a espécie. Assim, entre camundongos, o território é de, no máximo, 3 metros de raio; no caso do rato preto, atinge de 30 a 40 metros de raio; e as ratazanas não ultrapassam a 50 metros.
- **Estrutura social** – é razoavelmente organizada, embora não comparável com as formigas, abelhas e cupins. Existem 2 estruturas sociais representadas pelos dominantes (adultos em idade de reprodução) e os dominados (mais jovens e mais velhos). Uma toca pode ser ocupada por várias fêmeas e o macho dominante expulsa os outros machos que vão habitar áreas marginais do mesmo território e se alimentam na ausência de machos dominantes. Diante de um alimento novo no território que pode ser uma isca raticida ou armadilha contendo isca, o roedor dominado é instigado a experimentar antes do dominante. Na ausência de qualquer manifestação no dominado, este é expulso pelo dominante que pode se alimentar desse novo alimento. Este comportamento explica a razão do insucesso de raticidas de ação aguda do passado (1080, 1081, ANTU, estircnina, arsênio e outros) que foram retirados do mercado em razão da eliminação de dominados e sobrevivência dos dominantes que não ingeriam a isca por associarem a morte com a ingestão da isca e este comportamento era imitado pelos demais.
- **Defesa de território** – dentre os roedores, as ratazanas são as que mais violentamente defendem seu território da invasão de outras espécies ou de ratazanas de outras colônias ante a escassez de alimentos. O invasor pode ser morto em combate e seu cadáver ingerido pelos demais. Se houver abundância de alimentos, as diferentes espécies podem coexistir pacificamente, e este fato é particularmente observado em instalações de criação animais com muitos cochos ou comedouros que dispensam a competição pelo alimento. Nesses ambientes, os camundongos preferem os depósitos de ração e podem construir ninho entre os sacos de ração.

### DINÂMICA POPULACIONAL

A população de roedores presentes em um ninho é diretamente proporcional à disponibilidade de alimentos e de abrigo. Qualquer tentativa de realização de censo é imprecisa em decorrência da flutuação do número de roedores e somente seria possível em áreas muito estritas e diante de quantidades de alimentos conhecidas. Sabe-se que é muito rara a superpopulação, pois, roedores recorrem à autolimitação natural pelos hábitos de canibalismo dos recém-nascidos, baixa fecundidade e fertilidade



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

das fêmeas, supressão de cio, etc. que são revertidos diante do retorno às condições ambientais favoráveis.

Desratização conduzida erradamente poderá eliminar parte da colônia (dos dominados) com consequente excedente de alimento e imediato aumento da população de roedores pelo retorno das condições fisiológicas das fêmeas à reprodução e este fenômeno é denominado “efeito bumerangue” e a população recomposta é maior que a anterior à desratização.

### SINAIS DE PRESENÇA DE ROEDORES

Diante da frequente impossibilidade de se capturar roedores em áreas onde se suspeita que eles estejam presentes, recorre-se à identificação indireta com base na indicação de sua presença. Os indicadores mais usuais são a observação de roedores vivos ou mortos nas proximidades de tocas ou esconderijos, pelas trilhas ou caminhos, manchas de urina, material de roeduras, manchas nas paredes, fezes e odor.

- **Odor** – é característico e “*sui generis*” de sorte que, quem já o sentiu, poderá percebê-lo com certa facilidade ao entrar em um local infestado de roedores.
- **Sons/ruídos** – os roedores emitem especialmente à noite, sons de roer, de corridas curtas e rápidas, de bater de dentes, guinchos e correrias (lutas ou acasalamento). É muito comum ouvir nos tetos, telhados ou forros de residências infestadas.
- **Fezes** – formações fecais facilmente observadas a olho nú e cuja forma e tamanho variam segundo a espécie. Das ratazanas, as fezes são grossas (6 mm de espessura) e longas (13 a 19 mm de comprimento) e a extremidade é romba; do rato de telhado são finas (até 5 mm) e curtas (8 a 13 mm) e a extremidade afilada; do camundongo são também finas (até 5 mm) e mais curtas (5 a 12 mm) e também com extremidades afiladas. Fezes recentes são moles e brilhantes e as antigas se desfazem à pressão.
- **Urina** – emite fluorescência quando exposta à luz ultravioleta, mesmo depois de seca, além de exalar um odor também *sui-generis* (inesquecível). A urina dos roedores exala odor forte, característico e bastante desagradável, que impregna todo e qualquer produto ou material próximo, tornando-os inadequados para uso ou consumo e comprometendo o bem estar do homem pelo desconforto que causa. As fezes são deixadas em todo percurso como rastro e tornam o ambiente desagradável e depreciado.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

- **Trilhas** – podem ser encontradas facilmente quando a céu aberto, pois a vegetação não consegue crescer porque percorrem sempre o mesmo caminho.
- **Marcas de gordura** – manchas contínuas de cor escura junto aos rodapés, próximas a cantos, sobre canos ou caibros provocados pela gordura que os ratos deixam ao roçar seu corpo ou as vibrissas quando caminham pelos mesmos lugares.
- **Sinais de roeduras** – para o desgaste dos dentes incisivos que crescem continuamente, roem tudo que possam auxiliar neste desgaste como madeiras nos cantos das portas e parapeitos de janelas, guarda-roupas, cômodas, paredes. Observavam-se marcas de dentes em materiais roídos.
- **Ninhos** – construídos geralmente de papel roído, trapos ou outros materiais macios, mas sempre com presença de grandes quantidades de pelos da própria mãe que os utiliza para preparar a cama dos filhotes. Frequentemente há restos de alimentos nestes ninhos.
- **Observação visual** – à noite é possível visualizar ratos com o auxílio de poderosa lanterna de mão e subitamente acesa no ambiente escuro. Ratos mortos vistos durante o dia podem sugerir uma infecção relativamente alta ou epidemia entre eles e se observados vivos pode ser indicativo de superpopulação.
- **Excitação de cães e gatos** – ocorre nas residências ou instalações onde são perceptíveis odores deixados no chão ou na parede, especialmente quando de invasão recente.
- **Outros sinais** – ratazanas constroem tocas nas partes baixas das edificações, nos subsolos, canais e tubos de esgoto por apresentarem hábitos terrestres; o rato de telhado escala partes mais altas deixando trilhas na madeira ou alvenaria por onde passa; e o camundongo refugia-se em armários, gavetas, frestas e orifícios dos móveis e eletrodomésticos, conduzindo alimentos e deixando pelos do corpo.

### FATORES QUE ATRAEM E FAVORECEM A INSTALAÇÃO DE ROEDORES

Os fatores considerados mais importantes são:

- Instalações danificadas ou mal construídas (aberturas) que favorecem a entrada de roedores;
- Lixo acumulado;
- Fiações expostas;



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

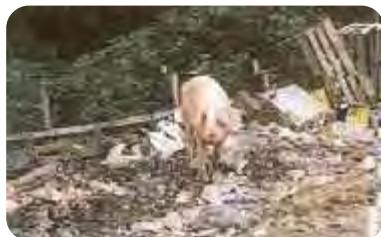
Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

- Entulhos acumulados;
- Desperdícios de rações fora de comedouros;
- Áreas ao redor dos galpões abandonadas ou mal cuidadas;
- Sala de armazenagem de ração sem estrados;
- Janelas sem proteção de telas;
- Portas de madeira sem placas metálicas para proteção na parte inferior;
- Criações informais ou de subsistência de suínos ou outros animais;
- Proximidade de aterros sanitários ou lixões a céu aberto;
- Madeiras e entulhos acumulados.



Criações de subsistência



Instalações danificadas



Entulhos acumulados



Áreas descuidadas ao redor de galpões

**Figura 3** – Algumas situações que favorecem proliferação de roedores.

Fonte: FUNASA (2002).



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

### ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DE ROEDORES

A estimativa da população é apenas no sentido de indicar se a infestação é baixa, média ou alta. O procedimento de estimativa mais aceita pela comunidade científica é do “censo por consumo” e pode ser mascarada por locais onde houver a oferta natural de alimento, pois o método calcula o consumo mensurando em termos de oferta crescente até a estabilização avaliando em aproximadamente 15 gramas de alimento/rato.

**Censo por consumo** – é adequado para ambientes fechados onde não haja abundância de alimentos disponíveis para os roedores (depósitos, fábricas, armazéns e similares). Consiste em se colocar porções diárias (em recipientes bem fixados e com bordas elevadas de  $\pm 5,0$  cm) de aproximadamente 30 g de cereais “in natura” (sem adição de rodenticida) colocadas em diferentes localizações. No dia seguinte, todo resíduo de cereal é pesado para avaliar o consumo retirando eventuais matérias estranhas ou fezes. Recolocar 60 g naqueles pontos onde houveram consumo total e 30 g onde foi parcial. Repetir por vários dias até que se observe estabilização do consumo e, após estabilizada, repetir por mais 3 noites consecutivas. Calcular o peso total de cereal consumido e dividir por 15 g que corresponde à média de consumo diário de uma ratazana. Dessa forma, há a possibilidade de se inferir a população aproximada de roedores na área. Obviamente, este método é uma adequada interferência, caso seja realizado em locais que exista oferta de alimento natural e não é possível de ser removida.

**Métodos indiretos** – os disponíveis são aqueles censos inferidos por **captura**, por **pegadas**, por **contagem de tocas** e **misto**, mas que apresentam grau de precisão menor, sendo útil apenas para ensaios com raticidas para determinação da sua eficácia e classifica a infestação em baixa, média e alta.

- **Método indireto misto** – Classifica a intensidade de infestação em:

**Infestação baixa** – poucos sinais, algumas fezes, uma ou outra toca, nenhuma trilha ou mancha de gordura;

**Infestação média** – fezes em pequena quantidade com aspecto de serem antigas (secas e endurecidas), presença de material roído, um ou outro rato visto à noite e nenhum durante o dia. Segundo alguns autores, para cada rato observado à noite existem cerca de 10 ratos ou pouco mais na área, sem evidências científicas, já que para um censo populacional deve-se realizar o cálculo por consumo de alimentos da quantidade de roedores no local, conforme citado no censo por consumo (FUNASA, 2002).

**Infestação alta** – fezes frescas em grande quantidade, presença de rastros, manchas de gordura, de trilhas, mais de 3 ratos vistos à noite, alguns durante o dia e



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

sinais de roedura. Este método pode ser resumido na tabela 3 abaixo e trata-se de um método simplificado de avaliação de infestação indicado para locais fechados como instalações de porte médio e áreas externas de até 300 m<sup>2</sup>.

Tabela 3 – Nível de infestação segundo sinais observados.

NÍVEL DE INFESTAÇÃO			
SINAIS	Baixa	Média	Alta
<i>Trilhas</i>	Nenhuma visível	Algumas	Várias e evidentes
<i>Manchas de gordura</i>	Nenhuma	Pouco perceptível	Evidentes em vários locais
<i>Roedores diversos</i>	Nenhuma	Algumas	Visíveis em vários locais
<i>Presença de fezes</i>	Algumas cibalas	Em vários locais	Numerosas cibalas frescas
<i>Presença tocas/ninhos</i>	Algumas (2-3/300 m <sup>2</sup> )	Algumas (4-10/300 m <sup>2</sup> )	Numerosas (+ 10/300 m <sup>2</sup> )
<i>Ratos observados</i>	Nenhum	Alguns (à noite)	Vários à noite e alguns de dia

Fonte: Manual de Controle de Roedores. FUNASA (2002).

- **Método indireto de contagem de pegadas** – apresenta precisão, embora, em muitas circunstâncias, seja o único método aplicável. Pode ser útil em testes de raticidas quando se utiliza o modelo em que a eficácia do rodenticida é igual a:

$$\text{Eficácia} = (\text{n}^\circ \text{ de pegadas/captura pré-censo}) + (\text{tratamento}) + (\text{n}^\circ \text{ de pegadas/captura pós-censo})$$

- **Método indireto de captura de roedores** – adequado para extensas áreas como granjas, parques, áreas de estocagem de alimentos. Consiste no seguinte:
  - Distribuir 100 ratoeiras ou armadilhas contendo iscas adequadas e armadas em diferentes locais da área sob avaliação;
  - Colocar essas ratoeiras ou armadilhas às 22:00 horas e retirar às 05:00 horas da madrugada. Anotar o número de roedores capturados;
  - Repetir a mesma operação por 3 noites consecutivas;



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

- Somar o total de roedores capturados;
- Proceder a avaliação:
  - 1 a 5 roedores → baixa infestação.
  - 6 a 15 roedores → média infestação.
  - 16 a 29 roedores → alta infestação.
  - mais de 30 roedores → infestação maciça.

### ■ PROFILAXIA

O requisito fundamental para o sucesso da profilaxia é a Educação em Saúde da população humana para que não disponibilize alimentos e abrigos para os roedores.

A profilaxia compreende um conjunto de medidas que pode ser didaticamente dividido em medidas de prevenção e medidas de controle e ambas são, na maioria das vezes, precedidas de medidas corretivas.

A prevenção objetiva impedir a entrada de roedores em criações animais, residências ou outro estabelecimento. O controle objetiva a eliminação de roedores em criações animais, residências, estabelecimentos ou área geográfica. À somatória destas medidas denomina-se **Manejo Integrado de Roedores**.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Depois de um adequado diagnóstico de situação, deve-se instituir medidas corretivas, que são aquelas voltadas às instalações e ao ambiente com o objetivo de impedir a entrada de roedores na granja e nas instalações. Entre elas citem-se:

#### Medidas preventivas para impedir acesso de roedores na granja

- **Córregos ao redor da granja** – sempre que possível, canalizar córregos a céu aberto, pois dificulta a instalação de ratazanas em suas margens. Procurar apoio do Serviço público local.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

- **Cercar a granja** – construir barreiras físicas é essencial para impedir a entrada de roedores ou colocar defensas em toda extensão;
- **Cinturão verde** – plantar vegetação ao redor da granja é uma boa medida para evitar entrada de roedores. Preferencialmente, arbustos que tenham ramos juntos ao solo e com espinhos.

### Medidas preventivas para impedir acesso de roedores nas instalações

- **Aberturas ou frestas superiores a 0,5 cm** – reparar, fechando-as para impedir que roedores construam ninhos ou alcancem o interior das instalações.
- **Portas e janelas** – mantê-las fechadas no período noturno e, quando necessário, instalar placas ou chapas metálicas de ferro galvanizado de 0,6–0,7 mm de espessura. Entre a porta e o piso não deve haver espaço que permita entrada de roedores;
- **Dutos de ventilação ou abertura permanentes** – devem ser protegidas com grades de ferro resistente à roedura.
- **Pilares, tubulações, cabos, encanamentos aparentes, árvores** – colocar proteção de metal (forma de disco, cone ou placas lisas) em todas as estruturas de sustentação (vertical ou horizontal), conforme modelos abaixo:

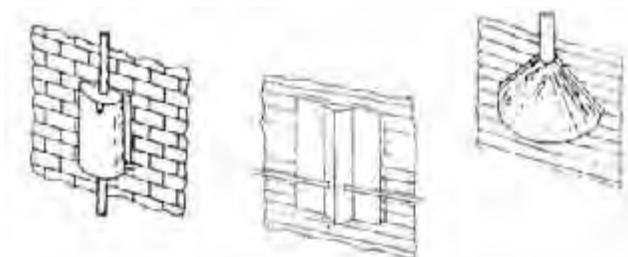


Figura 4 – Modelos e formas de colocação das proteções (defensas).

Fonte: FUNASA (2002).



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

### Locais para adoção de medidas preventivas

- **Depósito de ração** – instalação fechada e provida de estrados afastados das paredes para permitir limpeza e visualização de sinais de presença de roedores. Recomendam-se estrados com 40 a 60 cm altura, e quando necessário, os pés devem ser providos de proteção (defensas cônicas);
- **Reservatórios ou caixas d'água** – manter fechados;
- **Resíduos de alimento** – remover sistematicamente restos de ração, desperdício de insumos e outros possíveis alimentos no local;
- **Lixo da granja** – acondicionar em vasilhames adequados para cada caso e sempre providos de tampa, preferencialmente com pedal ou destinar lixo para aterro sanitário ou para compostagem (mais recomendado). É preferível a construção de lixeiras de alvenaria vedando o acesso dos roedores;
- **Lixo ao redor da granja** – recolher e destinar adequadamente;
- **Entulhos** – remover entulhos, restos de material de construção e qualquer material indevidamente acumulado que possam estar servindo de abrigo aos roedores.

### MEDIDAS DE CONTROLE OU DE COMBATE

Uma vez os roedores presentes em uma granja, além das medidas preventivas preconizadas, tem que ser controlados e eliminados. Os meios de controle são o mecânico, biológico e químico.

### CONTROLE MECÂNICO E FÍSICO

**Ratoeira** – a ratoeira foi o primeiro recurso preconizado pelo homem. Posteriormente surgiram outras armadilhas como as do tipo alçapão, guilhotina, gaiolas, porém menos eficazes.

**Indicação** – são recomendadas naqueles locais quando não se pode usar iscas rati-cidas, em decorrência de riscos de intoxicação (humanas ou de animais), em locais com poucos roedores e em ambientes pequenos como depósitos e almoxarifados.

**Requisitos para a utilização de armadilha** – requer habilidade, dedicação e artifícios por parte do homem por exigir algumas estratégias para que apresente efeito continuado, tais como:



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

- Selecionar o tipo e tamanho da armadilha segundo a espécie de roedor que se pretende eliminar (avaliar o tamanho e força física);
- Colocar inicialmente a ratoeira ou gaiola com isca e desarmada ou aberta para que os roedores neóforos se habituem ao objeto estranho e esta estratégia pode demandar alguns dias (2 a 3 dias). Quando for armada, serão maiores as chances de sucesso;
- A localização da ratoeira varia segundo a espécie de roedor que se deseja combater. Assim, para eliminar ratos pretos, colocar as ratoeiras nas partes altas e em caso de ratazanas e camundongo, colocar no nível do solo ou pico;
- Escolher iscas bastante atrativas e testadas previamente quando da colocação de ratoeiras desarmadas;
- Diminuir as fontes de alimentos que não sejam as iscas das ratoeiras;
- Colocar preferencialmente junto às paredes, atrás de objetos e cantos escuros onde fazem trilhas;
- Colocar uma grande quantidade de ratoeiras para aumentar a possibilidade de captura e diminuir o tempo de reconhecimento pelos roedores;
- Prender bem a isca no gatilho, pois eles são hábeis na apreensão dos alimentos, podendo roubar a isca;
- Camuflar a ratoeira após certo período de uso porque eles podem associar o objeto com o perigo e evitar contato, principalmente por parte dos roedores que escaparam uma vez.

**Obs:** o odor humano na ratoeira não espanta os ratos, como se pensava.

### Vantagens das ratoeiras

- Dispensam o uso de qualquer raticida;
- Permitem que o usuário observe visualmente;



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

- Elimina o problema de ratos mortos em lugares inacessíveis ou escondidos evitando maus odores.

**Observação** – O camundongo é a espécie mais curiosa e, portanto, é a presa mais fácil das ratoeiras. Já a ratazana e o rato preto são muito desconfiados e o uso de ratoeira deve ser premeditado.

**Captura com Pasta Adesiva** – consiste na instalação de bandejas providas de cola especial objetivando capturar roedores. Não é recomendada a sua utilização em áreas que existam pequenos animais ou crianças.

Estes métodos tem sido criticados de forma crescente por entidades ambientalistas e protetoras de animais em todo o mundo, devido à agonia lenta e dolorosa que provocam nos animais capturados. Os ratos, no afã de escapar, chegam inclusive a amputar o membro que estiver colado à armadilha (FUNASA, 2002).

**Aparelho de ultra-som** – em desuso, pois apenas afugenta os roedores que procuram outros locais onde se proliferam, além disso, a frequência de som pode tornar-se inaudível nos ninhos como atrás de móveis e objetos.

**Barreira elétrica** – são cercas eletrificadas destinadas a eletrocutar roedores que tentam entrar em instalações específicas como depósito de rações. Apresenta limitações em razão do custo elevado, acidentes e problemas relacionados à manutenção.

### CONTROLE BIOLÓGICO

O conceito de utilização de predadores naturais é razoavelmente antigo e muitos consideram que seja uma opção ecologicamente correta, porque aventam a possibilidade de equilíbrio biológico (menos dispendioso), seguro e eficiente. Em se tratando de roedores cuja população cresce continuamente, é de se supor que o número de predadores teria que ser relativamente elevado, podendo conduzir a transtornos. Gatos e cães são popularmente considerados inimigos dos roedores, mas é uma falácia, pois frequentemente são observados em convívio íntimo partilhando alimento. É preciso que se ressalte que gatos podem ser hospedeiros do *Toxoplasma gondii*, zoonose de relevância em nosso meio e em roedores, estes protozoários podem persistir por várias gerações por transmissão transplacentária. Gatos, ao ingerirem roedores (vivos ou mortos) podem se infectar e eliminar oocistos do parasito, que por sua vez podem infectar suínos (ingestão de fezes de gatos contaminados). A adoção de procedimentos de biossegurança (cercar granjas e outras medidas) foi uma das grandes responsáveis pela redução da toxoplasmose humana adquirida através carne suína.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

### CONTROLE QUÍMICO

**Conceito** – consiste em se utilizar drogas especialmente desenvolvidas e preparadas para provocar a morte do roedor, e são denominados raticidas ou rodenticidas. Todas são tóxicas para roedores, homem e animais domésticos, e seu uso inadequado ou inadvertido pode conduzir a sérias intoxicações, principalmente entre crianças e animais de estimação.

**Advertência** – antes de selecionar o raticida, conhecer detalhadamente o grupo ao qual pertence, mecanismo de ação, modo de aplicação, antídotos eventualmente existentes, grau toxicológico e medidas de precaução. São informações que devem estar disponíveis no rótulo. Recomenda-se utilizar raticidas sob orientação de profissional Médico Veterinário.

**Legislação** – todo raticida somente pode ser produzido, comercializado e/ou utilizado em território brasileiro se devidamente registrado e liberado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Saúde. Infelizmente, ainda é possível adquirir raticidas clandestinamente fabricados e ilegalmente comercializados, como o 1080 (Monofluoracetato de sódio) e o arsênico, que são extremamente tóxicos e não se dispõe de antídotos, em caso de ingestão acidental.

### Classificação dos rodenticidas ou raticidas

- **Raticidas de ação aguda (estão proibidos no Brasil)** – surgiram ao longo da incessante luta do homem para o controle dos roedores, e dentre eles temos a Sila vermelha, Estricnina, Arsênico, Antú, Castrix, 1080, 1081, Sulfato de Tâlio, Norbomida, Piriminil-uréia e Fosfeto de zinco. Foram usadas em todo o mundo por muito tempo, atualmente estão proibidas, embora ocasionalmente sejam detectados casos de uso indevido (acidental ou criminoso). Provocam a morte do roedor logo após a sua ingestão, e o tempo pode variar de alguns segundos a algumas horas. Algumas características destes antigos e ultrapassados raticidas são:

**Estricnina e Arsênico** – são alcaloides de sabor amargo, altamente tóxicos, causando morte lenta, agonizante e risco acidental, devido a sua rápida ação e morte.

**1080 (Monofluoracetato de sódio)** – sua livre produção e comercialização foram permitidas até 1979, e entre 1979 e 1982 liberado apenas para utilização em campanhas de saúde pública. A partir desta data foi definitivamente banido em razão de sua periculosidade (líquido insípido e inodoro e sem antídoto para neu-



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

tralizá-lo). Era o mais agudo e eficaz raticida, mas eram frequentes os acidentes fatais, inclusive em humanos, quando carregados pelas chuvas ou descartados de forma imprudente, contaminando mananciais de água.

**Sulfato de Tálho** – era apresentado na forma de pasta, insípido, incolor, inodoro e embora eficaz no combate a roedores, apresentava também elevado risco para o manipulador.

**Piriminil-uréia** – conhecido como Vacor, foi lançado no Brasil e rapidamente retirado por motivo de acidentes em humanos, embora tivesse se revelado seguro em cães, gatos e outros animais domésticos.

**Observação:** é importante coibir toda a forma de produção clandestina desses raticidas, conforme riscos apresentados.

#### • **Raticidas de ação crônica (anticoagulantes) –**

Assim denominados por causarem a morte do roedor depois de alguns dias da ingestão. São todos anticoagulantes e provocam a morte por hemorragia de órgãos internos (mesentério, intestinos e pulmões) e eventualmente externa. Atualmente, cerca de 90% do controle de roedores no mundo utilizam raticidas anticoagulantes, por serem seguros e se dispor de antídoto (vitamina K confiável na reversão do quadro).

**Grupos de raticidas anticoagulantes** – os derivados da cumarina (chamados de cumarínicos ou warfarínicos) e os derivados da indadiona. Os warfarínicos são os utilizados no Brasil, e por sua vez subdivididos em dois grupos segundo a forma de utilização, ou seja, de dose múltipla ou única.

#### • **Raticidas de ação crônica e de dose única**

**Princípio** – manifesta efeito letal após a ingestão de apenas uma dose e observado depois de 8 a 12 dias da ingestão. É preciso considerar que muitos roedores podem não ter ingerido a isca e torna-se necessária uma nova iscagem após 8 dias da primeira.

**Raticidas de dose única também denominadas de 2ª geração são** – Difencoum, Bromadiolone, Bromadifacoum, Flocoumafen, Difelialine.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

**Vantagem** – dispensa renovação de iscas comparativamente ao de dose múltipla.

**Desvantagens** – tempo mais prolongado para que a morte ocorra, e o princípio ativo é mais tóxico que os de dose múltipla, não sendo indicada para utilização em larga escala.

### ▸ Raticidas de ação crônica e de dose múltipla (raticidas de 1ª geração)

**Princípio** – devem ser ingeridos por 2 a 5 dias consecutivos por apresentarem efeito acumulativo, quando surgem os sinais do envenenamento por volta do 2º dia, e se acentuando progressivamente até o 4º dia.

**Raticidas de dose múltipla também denominadas de 1ª geração são –**

- **Hidroxicumarina** – warfarim, cumaclo, cumatretalil e cumafuril (fumarina);
- **Indandioses** – Piral (pindona), difacinoca e clorofacinona.

**Vantagens** – estão no mercado desde 1948 e apresentam uma série de vantagens comparativamente a outros, o que os torna recomendável para uso rotineiro. Algumas das vantagens são.

- Os roedores “não associam” a morte na ninhada com a ingestão da isca, e assim são totalmente eliminados;
- Não desperta “medo pelas iscas”;
- A dose letal é muito baixa e somente é eficaz se ingerida por vários dias. Por exemplo, a dose letal da warfarina é igual a 0,005%;
- São pouco tóxicos para animais domésticos, principalmente nas concentrações comercialmente apresentadas;
- Acidentes por ingestão podem ser controlados pela administração de vitamina K.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução
02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
03. Responsabilidade pelo controle de roedores
04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores  
Dinâmica populacional  
Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores  
Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate  
Controle biológico  
Controle químico  
Antirratização

### 06. Referências bibliográficas



### Toxicidade para roedores

Medida pela  $DL_{50}$  (dose mínima letal capaz de matar 50% dos animais testados) encontra-se resumida no quadro abaixo:

Tabela 4 – Raticidas segundo o princípio ativo e  $DL_{50}$  para ratazanas.

Princípio Ativo	$DL_{50}$ oral para ratazanas
Cumacoloro	187 mg/kg
Cumafeno (warfarina)	186 mg/kg
Clorofacinona	20 mg/kg
Cumatetrelil	16,5 mg/kg
Defenacoum	1,8 mg/kg
Bromadiolone	1,125 mg/kg
Brodifacoum	0,26 mg/kg

### Apresentações (formulações)

As indústrias produtoras de raticidas utilizam um mesmo princípio ativo para a preparação de iscas em várias formas de apresentação baseados no conhecimento da apurada percepção dos roedores. A utilização de um tipo ou a combinação de vários, pode auxiliar na solução do problema de aceitação de raticidas, até então em desuso, e de boa margem de segurança. O local de colocação do raticida orienta também na escolha do tipo de apresentação (interior de instalações ou a céu aberto).

#### • Isca

**Finalidade** – atrair o roedor e, portanto, deve ser suficientemente palatável para induzi-lo a ingerir, mesmo diante de outros alimentos disponíveis no ambiente. Esta é uma característica fundamental que confere importância à isca para alcançar a eficácia do raticida.

**Cuidado** – utilizar formulações que contenham produtos exóticos nas iscas para torná-los mais palatáveis pode não contribuir para o sucesso dos raticidas.

**Granulometria** – roedores não aceitam bem alimentos farelados ou sob forma de pós. **Pellet** é uma solução interessante e deverá apresentar tamanho ideal para cada espécie de roedor a ser combatido.

**Coloração** – não interfere na aceitação da isca, favorecendo apenas a apresentação e auxiliando na localização e controle destas iscas.

## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

**Embalagem** – deve ser de material apropriado e impermeável para não adulterar o odor e sabor. Existem embalagens de diferentes tamanhos e deve-se evitar adquirir grandes porções, pois, embalagens abertas podem alterar o rodenticida reduzindo sua eficácia e provocando desperdício. Obedecer às instruções contidas no rótulo da embalagem.

**Ingredientes adicionais** – alguns objetivam acentuar a atração pelas iscas como o açúcar (cerca de 5%), óleos vegetais ou minerais (3 a 8%), porém, os resultados são discutíveis. Outros ingredientes são adicionados para tentar prolongar o tempo de conservação das iscas, como inseticidas, fungicidas e antioxidantes, mas podem piorar os resultados. Eméticos (provocadores de vômito) têm sido estudado para aumentar a segurança em casos de acidentes com crianças e animais domésticos.

**Teor de proteína** – pode ter importância na qualidade das iscas, pois os roedores preferem alimentos com concentração acima de 5% de proteína. Lembrar que níveis altos em proteínas favorecem a oxidação e ransificação e essas iscas são rejeitadas pelos roedores.

#### ▪ **Bloco sólido**

**Recomendação** – para locais contaminados, alta umidade e dispersão diante de outros ingredientes naturais. São menos atrativas, pois sua composição com parafina ou resina exala menos odor e são menos aceitas.

**Formato** – a forma cubóide, com orifício para amarração e sua composição com materiais impermeáveis oferecem condições para o uso em locais de condições adversas como a céu aberto, em tubulações ou submerso em esgotos. Possui consistência que permite ao rato roer. Não desmancha favorecendo o uso em locais de difícil acesso para monitoramento e reposição.

#### ▪ **Pó de contato**

**Recomendação** – para aquelas condições em que o uso de raticidas de ingestão através de iscas não é efetivo como os locais onde a oferta de alimento é abundante e sua diversidade é grande, estes roedores jamais seriam atraídos por uma isca.

**Formulação** – pó finíssimo para ser polvilhado na soleira das tocas, ao longo das trilhas, nas passagens e nos pontos mais frequentados pelos roedores. Carreiam aderidos ao pelo e a ação ocorre dentro das tocas e ninhos durante as práticas de higiene corporal pela lambadura e assim ingerem o raticida. Portanto, não é objetivo atrair ou que seja ingerido com os alimentos.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

Uma formulação moderna do pó de contato conferiu característica pouco higroscópica, tornando-o não solúvel em água, podendo ser usado a céu aberto e maior aderência ao pelo.

**Precaução** – os roedores podem carrear o pó raticida aos locais de armazenagem de alimentos provocando sua contaminação e são reservados para uso profissional.

#### • **Premix (concentrados)**

**Princípio** – consiste em adicionar raticida ao alimento que o roedor está habituado a ingerir, principalmente quando os roedores que se deseja combater revelam preferências que dificilmente mudam. Ocorre frequentemente em galpões de estocagem de rações, em granjas e confinamentos de animais.

**Aplicação** – raticidas sob forma de pó fino (sem cheiro e sem gosto) é misturado a uma porção do alimento habitual e distribuído de maneira estratégica como nas trilhas e proximidades das tocas. Recomendável que tenham orientação profissional para sua aplicação.

**Métodos de aplicação de raticidas** – juntamente com a evolução dos raticidas, as técnicas de utilização também foram sendo aprimoradas e são relatados alguns procedimentos:

- **Pré-iscagem** – consiste em se colocar o ingrediente atrativo, sem o princípio ativo com o objetivo de contornar o medo e alimentar-se dela. Particularmente indicado para raticida de dose única. A isca em ratoeiras desarmadas também é exemplo de pré-iscagem.
- **Iscagem** – consiste na colocação das iscas em locais próximos às tocas onde os roedores sentem maior segurança e evitam se afastar do seu território. Distribuir a isca em vários locais aumenta a oportunidade do contato e consequente ingestão. O monitoramento do consumo e a reposição da isca são fundamentais para aquelas de efeito acumulativo. Toda isca deve ser encontrada de preferência antes do alimento natural no ambiente.
- **Cocho protetor** – caixa apropriada que protege as iscas das intempéries e as pessoas (especialmente crianças) de acidentes além de oferecem melhor condição de vigilância por ser Posto Permanente de Envenenamento (**PPE**). Construído com materiais resistentes ao tempo e muitas vezes lacrados para evitar acesso de outros animais, deixando apenas pequenas aberturas que permitam os ratos atravessarem. Colocar estrategicamente vários cochos ao longo de trilhas, próximos de tocas e locais suspeitos. Podem-se empregar raticidas do tipo pó de contato



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

01. Introdução

02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

03. Responsabilidade pelo controle de roedores

04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

06. Referências bibliográficas

ou outros e requer monitoramento periódico. Indicado para manter vigilância em áreas erradicadas de roedores e que se deseja evitar a reinvasão.

- **Emprego de blocos impermeáveis** – sua consistência rígida facilita a colocação em locais estratégicos visto que os roedores têm seu raio de ação e comportamento definidos. Se pendurados às estruturas de sustentação atraem ratos de telhado; pendurados nos poços de visitação ou inspeção favorecem o combate das ratazanas de esgoto e assim por diante. Descobrir a via de acesso do roedor ao ponto de invasão é fundamental para o sucesso do controle.
- **Gaseificação** – apresenta praticamente valor histórico, pois, sempre há o risco de escape acidental e requer muita experiência e conhecimento técnico. Os gases que foram utilizados são o brometo de metila, cianogás/gás cianídrico e a fosfina. Foi utilizado em tocas e ninhos com uma abertura apenas.

### Medidas de precaução e segurança

- **Medidas gerais** – quando as instruções do fabricante indicam que o produto é seguro, está implícito que o usuário do produto irá obedecer às recomendações da bula como também se pressupõe conhecimento de algumas informações de domínio público. Jamais desconsiderar a informação de que todo raticida é tóxico para todos os animais e para o homem. Todo local sob tratamento deve apresentar placas informativas ou os moradores ou visitantes advertidos previamente e que os roedores carregam parte das iscas a outras localidades, contaminando os alimentos e dificultando o seu reconhecimento (fragmentada e até descaracterizada).
- **Estocagem** – em local especialmente destinado a esta finalidade, pois, alguns deles rodenticidas apresentam aspecto de alimentos destinados aos animais domésticos e até mesmo humano e pessoas distraídas ou com dificuldade visual poderão causar acidentes.
- **Cuidados durante manuseio** – requer uso de luvas, máscaras anti-pó e cuidado para que o ambiente não seja contaminado.
- **Recolhimento de sobras** – de iscas integras ou danificadas ao final do tratamento é muito importante para proporcionar maior confiança ao ambiente e controle da ação prática. Recolher com auxílio de pinças ou luvas ou sacos plásticos vestidos na mão.
- **Destino das iscas recolhidas e dos cadáveres de roedores** – recomendado o enterramento ou a incineração. Monitorar todos os pontos de onde iscas foram colocadas e se possível, com identificação dos Pontos Permanentes de Envenenamento com etiquetas informando que contém veneno.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

## ANTIRATIZAÇÃO

**Objetivo** – procedimento que objetiva a manutenção da área em que foram eliminados os roedores. As medidas são idênticas às mesmas medidas acima mencionadas como medidas preventivas.

**Consequências quando não há manutenção** – inversão de efeito do rodenticida ou efeito bumerangue.

A dinâmica da população dos roedores é estabelecida na proporção direta de disponibilidade de alimentos, abrigo e água no ambiente específico. Quando o homem interfere nesta população, de maneira errônea, afeta o equilíbrio favorecendo, na maioria das vezes, ao aumento da população. Intervenção errada no ambiente significa eliminação parcial de roedores e que são via de regra, os dominados. Assim, os dominadores voltam a proliferar pelo retorno do cio das fêmeas com consequente aumento da natalidade e explosão da população e este fenômeno é denominado “Efeito Bumerangue”.

**Falhas observadas no combate aos roedores** – existem linhagens de roedores que desenvolvem resistência a certos princípios ativo decorrente do uso indiscriminado e falta inspeção como:

- **Não observação de efeito diante de iscas são consumidas** – ocorre frequentemente da falta de manutenção e renovação das iscas; quantidade de iscas insuficiente proporcionalmente ao tamanho da população de ratos; reposição de iscas a intervalos superiores a 2 dias; distribuição sem critério das iscas permitindo que apenas uma parte da colônia tenha acesso às iscas); invasão de ratos moradores da adjacência.
- **Não ocorre consumo de iscas** – isca comercial de baixa qualidade; outras fontes de alimentos no local; localização das iscas inadequadas para a espécie; sabor ou odor alterado decorrente de contaminação da isca por outros produtos; sabor inadequado de princípio ativo de baixa qualidade; apresentação imprópria para iscas raticidas, por exemplo, como sob forma farelados.

Se esses fatores forem corrigidos a isca não retornar a eficácia esperada, solicitar apoio técnico do Serviço de Vigilância local ou de uma empresa especializada e idônea no mercado.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

- 01. Introdução
- 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura
- 03. Responsabilidade pelo controle de roedores
- 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores  
Dinâmica populacional  
Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores  
Estimativa da população de roedores

- 05. Profilaxia
  - Medidas de controle ou de combate
  - Controle biológico
  - Controle químico
  - Antirratização

- 06. Referências bibliográficas

**Acidentes (tratamento médico)** – todos os raticidas são tóxicos em maior ou menor grau. Aqueles registrados no órgão oficial competente são os anticoagulantes e em caso de acidentes, o antídoto é a vitamina K. Intoxicações acidentais deverão ser encaminhadas ao profissional da área de saúde (Médico ou Médico Veterinário em caso de animais) imediatamente e de preferência acompanhado da embalagem para que providências corretas sejam tomadas.

### ■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARCELLOS, D.E.S.N.; MORES, T.J.; SANTI, M.; GHELLER, N.B. Avanços em programas de biossegurança para a suinocultura. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 36, n. 1, p. 33–36, 2008.
2. BERDOY, M.; WEBSTER, J.P.; MACDONALD, D.W. Fatal attraction in rats infected with *Toxoplasma gondii*. *Proceedings of the Royal Society B*. v. 267, n. 1452, p. 1591–1594, 2000.
3. BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. Guia de roedores do Brasil com chaves para gêneros baseados em caracteres externos. PANAF-TOSA-OPAS/OMS, 2008.
4. CANADA. Rat Control in Alberta. Government of Alberta – Department of Agriculture and Rural Development, 1942. Acesso 01/09/2019.
5. CARVALHO NETO, C. **Manual prático de biologia e controle dos roedores**. Novartis. São Paulo/SP, 2005.
6. FASINA, F.O.; AGBAJEC, M.; AJANI, F.L.; TALABI, O.A.; LAZARUS, D.D.; GALLARDO, C.; THOMPSON, P.N.; BASTOS, A.D.S. Risk factors for farm-level African swine fever infection in major pig-producing areas in Nigeria, 1997–2011. *Preventive Veterinary Medicine* v.107, p. 65– 75, 2012.
7. FUNASA. **Manual de Controle de Roedores** – Ministério da Saúde/FUNASA, 2002.
8. LEIBY, D. A.; DUFFY, C. H.; DARWIN MURRELL, K.; SCHAD, G. A. (1990). *Trichinella spiralis* in an Agricultural Ecosystem: Transmission in the Rat Population. *The Journal of Parasitology* v. 76, n. 3, p. 360–364, 1990.



## 09. Prevenção e controle de roedores na suinocultura moderna

### 01. Introdução

### 02. Importância econômica, em saúde pública e na suinocultura

### 03. Responsabilidade pelo controle de roedores

### 04. Espécies de roedores de interesse em saúde pública e saúde animal

Biologia dos roedores

Dinâmica populacional

Fatores que atraem e favorecem a instalação de roedores

Estimativa da população de roedores

### 05. Profilaxia

Medidas de controle ou de combate

Controle biológico

Controle químico

Antirratização

### 06. Referências bibliográficas

9. MARICONI, F M. – Insetos e Outros Invasores de Residências. **Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP. Piracicaba, SP.** Capítulo 10, p 285– 301, 1986.
10. MEERBURG, B.G.; SINGLETON, G.R.; KIJLSTRA, A. Rodent-borne diseases and their risks for public health. **Crit Rev Microbiol.** v. 35, n. 3, p. 221–70, 2009.
11. OSPINA-PINTO, C.; RINCÓN-PARDO, M.; SOLER-TOVAR, D.; HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, P. Papel de los roedores en la transmisión de *Leptospira* spp. en granjas porcinas The role of rodents in the transmission of *Leptospira* spp. in swine farms. **Rev. Salud Pública.** v.19, n. 4, p. 555–561, 2017.
12. RANQUE, S.; FAUGERE, B.; POZIO, E.; LA ROSA, G.; TAMBURRINI, A.; PELLISSIER, J.F.; BROUQUI, P. *Trichinella pseudospiralis* outbreak in France. **Emerging Infectious Diseases.** v. 6, n. 5, p. 543–547, 2000.
13. STOJCEVIC, D.; ZIVICNJAK, T.; MARINCULIC, A.; MARUCCI, G.; ANDELKO, G.; BRSTILO, M.; PAVO, L.; POZIO, E. The Epidemiological Investigation of *Trichinella* Infection in Brown Rats (*Rattus norvegicus*) and Domestic Pigs in Croatia Suggests That Rats are not a Reservoir at the Farm Level. **Journal of Parasitology.** v. 90, n. 3, p. 666–670, 2004.
14. TRUONG, Q.L.; SEO, T.W.; YOON, B.; KIM, H.; HAN, J.H.; HAHN, T Prevalence of Swine Viral and Bacterial Pathogens in Rodents and Stray Cats captured around Pig Farms in Korea. **J. Vet. Med. Sci.** v.75, n. 12, p. 1647–1650, 2013.



Organização



**ABCS**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DOS CRIADORES DE SUÍNOS

Apoio



CNA



ABRAVES



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL



Associação Brasileira de Genética Animal

