

## Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana a situação mundial e os desafios para o Brasil





***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

## **DOCUMENTOS 208**

# **Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana a situação mundial e os desafios para o Brasil**

*Danielle Gava  
Rejane Schaefer  
Virgínia Santiago Silva  
Luizinho Caron  
Nelson Morés  
Janice Reis Ciacci Zanella*

Autores

***Embrapa Suínos e Aves  
Concórdia, SC  
2019***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

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

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Suínos e Aves

Presidente  
*Marcelo Miele*

Secretária-Executiva  
*Tânia Maria Biavatti Celant*

Membros  
*Airton Kunz, Clarissa Silveira Luiz Vaz, Gerson Neudi Scheuermann, Jane de Oliveira Peixoto e Monalisa Leal Pereira*

Supervisão editorial  
*Tânia Maria Biavatti Celant*

Revisão técnica  
*Iara Maria Trevisol*  
*Marcos Antônio Zanella Morés*

Revisão de texto  
*Monalisa Leal Pereira*

Normalização bibliográfica  
*Claudia Antunes Arrieche*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Vivian Fracasso*

Fotos da capa  
*Danielle Gava e Luiz Carlos Bordin*

**1ª edição**  
Versão eletrônica (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Suínos e Aves

---

Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana: a situação mundial e os desafios para o Brasil / Danielle Gava ... [et al.]. - Concórdia : Embrapa Suínos e Aves, 2019.

35 p.; 21 cm. (Documentos / Embrapa Suínos e Aves, ISSN 01016245; 208).

1. Suinocultura brasileira. 2. Mercado de carne. 3. Vigilância sanitária. 4. Peste Suína. 5. Prevenção. 6. Controle. 7. Suídeos domésticos. 8. Javali. I. Série. II. Gava, Danielle. III. Schaefer, Rejane. IV. Silva, Virgínia Santiago. V. Caron, Luizinho. VI. Morés, Nelson. VII. Zanella, Janice Reis Ciacci.

CDD. 636.408 969

---

© Embrapa, 2019

## Autores

### **Danielle Gava**

Médica Veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

### **Rejane Schaefer**

Médica Veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

### **Virgínia Santiago Silva**

Médica veterinária, doutora em Epidemiologia Experimental Aplicada as Zoonoses, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

### **Luizinho Caron**

Médico Veterinário, doutor em Genética e Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

### **Nelson Morés**

Médico Veterinário, mestre em Patologia, pesquisador aposentado da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

### **Janice Reis Ciacci Zanella**

Médica Veterinária, doutora em Virologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC



## Apresentação

A carne suína é uma importante fonte de proteína animal, e a suinocultura brasileira é uma das atividades econômicas mais importantes do agronegócio. O Brasil se consolidou como o quarto maior produtor de carne suína do mundo, com 3,9 milhões de toneladas produzidas em 2018. Deste total, 646 mil toneladas foram exportadas, tornando o Brasil o quarto maior exportador do mundo. Em 2018, a movimentação financeira de toda cadeia produtiva de suínos foi de aproximadamente R\$ 150 bilhões, gerando um milhão de empregos diretos e indiretos. Portanto, a manutenção da sanidade do rebanho e da capacidade de certificação dos serviços veterinários é uma das prioridades do país. Assim, conquistamos mercados, mantemos a competitividade e oferecemos um alimento seguro. Porém, a manutenção do nosso status sanitário exige um trabalho contínuo, que demanda estratégias de monitoramento e controle preventivo durante todo o ciclo de produção. Desta forma, conseguimos minimizar possíveis riscos de ocorrência de doenças das quais nosso país é livre.

Este trabalho aborda a peste suína africana (PSA) e a peste suína clássica (PSC), destacando aspectos importantes para a identificação das doenças em suídeos domésticos e/ou asselvajados e o risco destas viroses para o sistema intensivo de produção nacional. Ao reconhecer as duas doenças e entender os riscos, espera-se uma eficaz atuação de todos os envolvidos na cadeia de suínos para evitar a disseminação da PSC para as áreas livres e na prevenção da ocorrência da PSA no Brasil.

*Danielle Gava*

Analista da Embrapa Suínos e Aves



## Sumário

Introdução.....	9
Impacto econômico .....	10
Etiologia.....	10
Histórico e distribuição no mundo .....	11
Estabilidade e inativação .....	14
Epidemiologia .....	16
Sinais clínicos.....	18
Diagnóstico .....	21
Prevenção e controle .....	24
Vigilância oficial .....	27
Desafios na prevenção e controle das síndromes hemorrágicas no Brasil - foco para a população de asselvajados .....	28
Considerações finais .....	31
Referências .....	32
Literatura recomendada .....	35



## Introdução

As doenças infecciosas emergentes e reemergentes são usualmente caracterizadas por surtos súbitos e imprevisíveis, tomando muitas vezes proporções epidêmicas, levando a graves perdas econômicas e sociais. Entre os aspectos que podem levar à emergência de doenças infecciosas em animais domésticos estão a intensificação das práticas de produção, as mutações genéticas nos agentes infecciosos, as mudanças no meio ambiente, a intensificação do comércio de animais vivos, material genético, insumos e produtos de origem animal e também a intensa movimentação de pessoas.

A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) é responsável pela certificação do status sanitário de todos os países que exportam proteína animal. De acordo com o tipo de agente infeccioso, os países são considerados como livres, endêmicos ou com a presença da doença, em todo ou em parte do território. Essa condição sanitária é a principal referência para o comércio seguro de animais e seus produtos entre os países. Entre as doenças mais relevantes para o comércio internacional de produtos suínos, a OIE destaca a peste suína africana (PSA) e a peste suína clássica (PSC).

A PSA e a PSC são doenças causadas por vírus que acometem suídeos domésticos e asselvajados (javalis e sua descendência por cruzamento com suíno doméstico). Essas duas enfermidades causam doença grave nos suídeos, mas não são transmitidas para humanos ou para outras espécies. Durante surtos, as perdas econômicas são muito elevadas, devido ao efeito direto das doenças sobre os animais, proibição na movimentação e comércio de animais vivos e pela interferência imediata no comércio nacional e internacional da carne, derivados embutidos e subprodutos. A carne e seus derivados podem conter e manter vivos os agentes infecciosos destas doenças, sendo fontes de disseminação dos vírus para países e áreas livres. Desta forma, na ocorrência destas doenças, a notificação à OIE é obrigatória.

O Brasil é considerado livre de PSA junto à OIE. Em relação a PSC, o Brasil tem cerca de 95% da produção industrial de suínos em área reconhecida como livre da doença pela OIE, o que contempla grande parte do território nacional.

## Impacto econômico

**PSA** - O impacto da introdução da PSA nos Estados Unidos foi estimado em US\$ 16,5 bilhões, apenas no primeiro ano de surto (Hayes et al., 2011; Dee et al., 2018). Uma avaliação superficial do prejuízo da introdução do vírus na população de suínos do Brasil, população esta que é cerca de dois terços menor que a americana, ficaria em torno de US\$ 5,5 bilhões, baseado no número de suínos abatidos por ano. Porém, fica difícil estimar os custos para o cenário brasileiro, devido às particularidades da produção, diferenças nos sistemas de vigilância e monitoria, somadas ao aprendizado recente dos Estados Unidos com os surtos de diarreia epidêmica suína (PED) e influenza aviária (IA), e sem levar em conta o poder de negociação daquela economia.

**PSC** - Embora atualmente a ocorrência dos focos da doença no Brasil esteja limitada à zona não livre, caso ocorra seu ingresso na zona livre, o impacto econômico, de acordo com estimativas realizadas pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) em 2018, pode variar de R\$ 1,3 bilhões a R\$ 4,5 bilhões, considerando diferentes cenários (Brasil, 2017). Em países como a Holanda, onde foi utilizada a estratégia de erradicação da PSC sem vacinação, os custos com as medidas de controle, incluindo o sacrifício dos rebanhos, chegaram a dois bilhões de dólares (Backer et al., 2009; Kirkland et al., 2019).

## Etiologia

**PSA** - É causada por um vírus DNA, único membro da família *Asfarviridae*, gênero *Asfivirus*. Através de estratégias de genotipagem, baseadas no sequenciamento parcial do gene p72, foram definidos 24 genótipos, todos encontrados no continente africano (Alonso et al., 2018; Quembo et al., 2018). Apenas os genótipos I e II ocorrem fora da África. A maioria dos genótipos são altamente virulentos, com taxas de mortalidade muito altas.

**PSC** - É causada por um vírus RNA da família *Flaviviridae*, gênero *Pestivirus* e espécie *Pestivirus C*. O vírus possui três diferentes genótipos, com 3 a 4 subgenótipos em cada um (1.1-1.4; 2.1-2.3; e 3.1-3.4), totalizando 11 subgenótipos (Chen et al., 2008; Beer et al., 2015; Blome et al., 2017a; Smith et

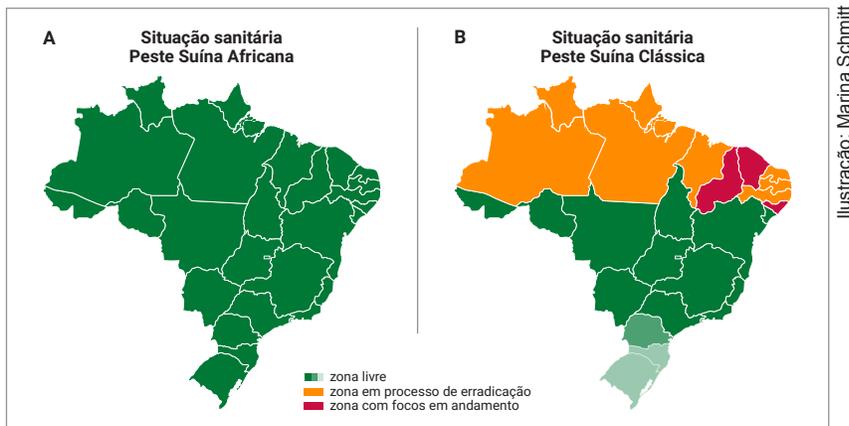
al., 2017). Apesar de diferenças genéticas e antigênicas serem encontradas entre os diferentes genótipos, o vírus da PSC é considerado relativamente estável para um vírus com genoma constituído por RNA, apresentando uma baixa taxa de mutação (Ridpath et al., 2012; Kirkland et al., 2019).

## Histórico e distribuição no mundo

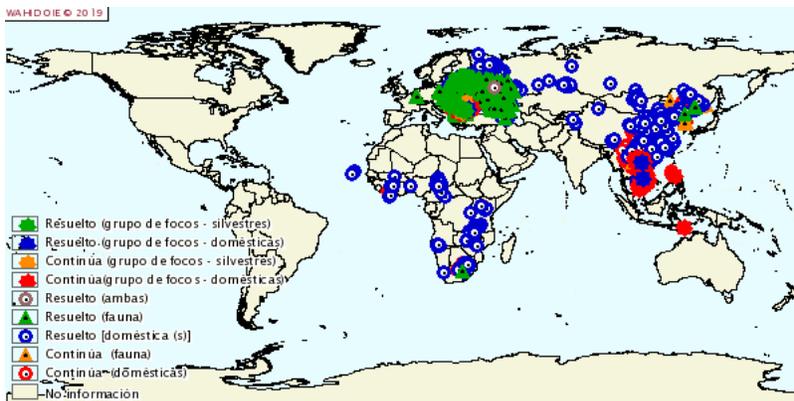
**PSA** - O vírus da PSA foi identificado no continente africano em 1921, onde a doença permaneceu endêmica por longo período em suínos domésticos e subclínica em suínos selvagens, por meio de um ciclo de transmissão que envolve as espécies de suínos selvagens africanos, carrapatos (*Ornithodoros* spp) e suínos domésticos (Galindo; Alonso, 2017; Chenais et al., 2018).

Em 1957, o vírus foi introduzido em Portugal e em 1960 na Espanha, atingindo outros países europeus (Itália, França, Holanda, Bélgica e Malta) nos anos seguintes. A PSA permaneceu endêmica em Portugal e Espanha até 1995. Nos anos 70, a PSA chegou ao hemisfério ocidental, incluindo Cuba, República Dominicana, Haiti e Brasil (Galindo; Alonso, 2017; Dixon et al., 2019; OIE, 2019). A PSA ocorreu no país em 1978, mas foi completamente erradicada em 1984 (Figura 1A) (Nota técnica, Embrapa Suínos e Aves, 2018). Tokarnia et al. (2004) relataram que no surto ocorrido no final da década de 70, os animais foram infectados por meio da ingestão de restos de comida de voos procedentes de Portugal e da Espanha, países nos quais a PSA já havia sido relatada. Após o primeiro diagnóstico, 223 novos focos foram relatados entre 1978 e 1979, nas cinco regiões do país. Focos adicionais foram reportados em 1981, sem informação exata referente ao número de animais afetados ou regiões onde os focos teriam ocorrido. Na década de 80, o último caso relatado foi em 15 de novembro de 1981 e em 05 de dezembro 1984 o Brasil foi declarado livre da PSA (Figura 1A). A PSA foi erradicada também nos outros países mencionados acima, porém, em 1982, o vírus foi introduzido na Sardenha (Itália), onde permanece endêmico. Em 2007, uma nova introdução viral a partir do continente africano voltou a ocorrer no Leste europeu, mais precisamente na Geórgia, e, neste caso, o genótipo II foi detectado. A partir da Geórgia, o vírus disseminou-se por vários países do Leste europeu e Ásia. Novos surtos continuaram a ser detectados em vários países nos anos seguintes, inclusive na Europa a partir de 2014 (revisão ampla nas

páginas da OIE e FAO). Em setembro de 2018, o vírus foi detectado em suínos de subsistência (fundo de quintal) na China e na Romênia e, em javalis, na Bélgica. Desde então, novos surtos foram reportados na Europa (Rússia, Bulgária, Hungria, Letônia, Moldávia, Polônia, Romênia, Sérvia, Eslováquia e Ucrânia); Ásia (China, Coreia do Norte, Coreia do Sul, Laos, Myanmar, Camboja, Vietnã, Filipinas) e, mais recentemente (outubro de 2019), no Timor Leste (Figura 2).



**Figura 1.** Mapa do Brasil mostrando a situação sanitária dos estados frente à Peste Suína Africana (A) e Peste Suína Clássica (B).



**Figura 2.** Distribuição mundial dos focos de Peste Suína Africana entre janeiro de 2009 e dezembro de 2019 (WAHIS/OIE).

**PSC** - O vírus da PSC está presente no mundo inteiro, distribuído entre os suídeos, sejam silvestres, asselvajados, de subsistência ou criados para fins industriais, excetuando-se regiões ou países onde a doença foi erradicada em suínos domésticos, como é o caso da América do Norte, Europa, Austrália, Nova Zelândia, Chile, Argentina, Paraguai e Uruguai (Figura 3). Nos anos 90, grandes surtos ocorreram na Holanda, Alemanha, Bélgica e Itália (Blome et al., 2017a). O Japão, desde a ocorrência da doença em 1992, relatou a PSC recentemente, em setembro de 2018, em suínos domésticos e, uma semana depois, a doença foi detectada também em javalis. Desde então, vários focos foram reportados à OIE.

O Brasil possui uma grande parte de seu território, e cerca de 95% da suinocultura industrial, reconhecido como zona livre pela OIE. Porém, boa parte do norte e nordeste é considerada área não livre e desde 2017 têm sido observados novos surtos nesta região (Ceará, Piauí e Alagoas) (Figura 1B) (Nota técnica, Embrapa Suínos e Aves, 2018; OIE, 2019).

Recentemente, o zoneamento de PSC foi reestruturado pela IN n°63, de 06/12/2019, pela subdivisão da zona livre em três subgrupos independentes:

- I - zona composta por SC e RS;
- II - zona composta pelo PR;
- III - zona composta pelos estados de MG, SP, MS, MT, GO, RJ, ES, BA, SE, TO, RO e AC, além do Distrito Federal e mais quatro municípios amazonenses.

Em regiões onde a PSC é endêmica torna-se difícil a erradicação, principalmente em locais com elevada concentração da produção de suínos ou com elevada população de suídeos silvestres (Ridpath et al., 2012). Surtos esporádicos da doença têm sido detectados nos países escandinavos onde a erradicação havia sido concluída nos anos 90. A reemergência esporádica do vírus nesta região tem sido atribuída à reintrodução do vírus a partir de outros países ou pelos animais silvestres (Ridpath et al., 2012).



**Figura 3.** Situação sanitária oficial da Peste Suína Clássica (OIE, 2019).

## Estabilidade e inativação

**PSA** - O vírus da PSA é estável em um amplo intervalo de temperaturas e pH (4-10), não é inativado pela refrigeração e nem pela maturação da carne. O vírus pode permanecer infeccioso por 11 dias nas fezes, por meses na medula óssea, por 15 semanas na carne refrigerada e congelada e entre três e seis meses em presuntos e embutidos curados não cozidos ou defumados (Mebus et al., 1993; Petrini et al., 2019). Dee et al. (2018) avaliaram o risco de introdução da PSA nos Estados Unidos por meio do transporte internacional de ingredientes de ração da Europa ou Ásia até os Estados Unidos. Dos ingredientes testados, apenas DDGS (coproduto da destilação de grãos de milho), hidrocloreto de lisina e vitamina D foram negativos para PSA. Mesmo após 30 dias sob oscilações de temperatura e umidade, a carga viral nos demais ingredientes (farelo de soja, torta de soja, cloreto de colina, ração de gato úmida, ração de cachorro úmida e seca e envoltório suíno/tripa) foi reduzida em aproximadamente 2 log ( $10^5$  para  $10^3$ ), mas as partículas virais restantes permaneceram infecciosas. Em plasma de origem suína experimentalmente infectado pelo PSA, a adição de água oxigenada ( $H_2O_2$ ) (102,6 mM), associado ao pH alcalino (10,2) e aquecimento a 48°C por 60 minutos, garantiu a inativação do vírus (Kalmar et al., 2018). De acordo com a *North American Spray Dried Blood & Plasma Producers (NASDBPP)* e a *European*

*Animal Protein Association* (EAPA), as medidas de biossegurança aplicadas ao processo de produção de ingredientes para ração derivados de sangue são efetivas na inativação do vírus da PSA. O vírus da PSA é inativado em minutos em pH <4 ou >11,5, em temperatura de 60°C por 30 minutos ou 56°C por 70 minutos. Muitos solventes como o hidróxido de sódio (NaOH) e de cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>)(1% a 4°C por 150 segundos) são capazes de inativar o vírus, rompendo o envelope lipídico, resultando na redução da carga viral inicial em quatro vezes. O uso de desinfetantes à base de amônia quaternária a 800 ppm ou hipoclorito de sódio a 600 ppm, quando aplicados em superfícies de plástico, concreto ou aço por 10 minutos reduzem a carga viral em 3,8 log a 4,8 log, desde que não haja sangue ou suco de carne sobre estas (Schulz et al., 2017; Kalmar et al., 2018; Krug et al., 2018).

**PSC** - O vírus da PSC é estável entre pH 4-10, podendo sobreviver em instalações por mais de 15 dias e em dejetos suínos por 2 semanas a 20°C, ou mais de 6 meses a 4°C. Nas fezes e urina, o vírus sobrevive por 2 a 4 dias a 5°C, por 1 a 3 horas a 30°C e na urina e fezes expostas ao sol, o vírus pode sobreviver por até 24 horas. Em carcaças não refrigeradas, o vírus sobrevive por poucos dias, mas em carcaças de suínos refrigeradas pode sobreviver por mais de um mês e, se congeladas, por mais de quatro anos (Edwards, 2000; Weesendorp et al., 2008). Em produtos cárneos de origem suína, congelados a -70°C, o vírus pode sobreviver por anos. O processo de cura e defumação tem pouco efeito sobre o vírus, enquanto que temperaturas mais elevadas inativam o vírus rapidamente. O vírus da PSC permanece viável em salames por um período superior a 75 dias e por mais de 120 dias em lombo ou pernil ibérico (Mebus et al., 1993; Blome et al., 2017a). O risco de introdução da PSC nos Estados Unidos através de diferentes ingredientes utilizados na alimentação animal ou humana foi considerado insignificante após o estudo conduzido por Dee et al. (2018). O vírus da PSC é inativado por desinfetantes, sendo sensível ao iodoform a 1%, peróxido a 1%, soda cáustica a 2%, cresóis, formalina a 1% e carbonato de sódio anidro a 4% (Edwards, 2000).

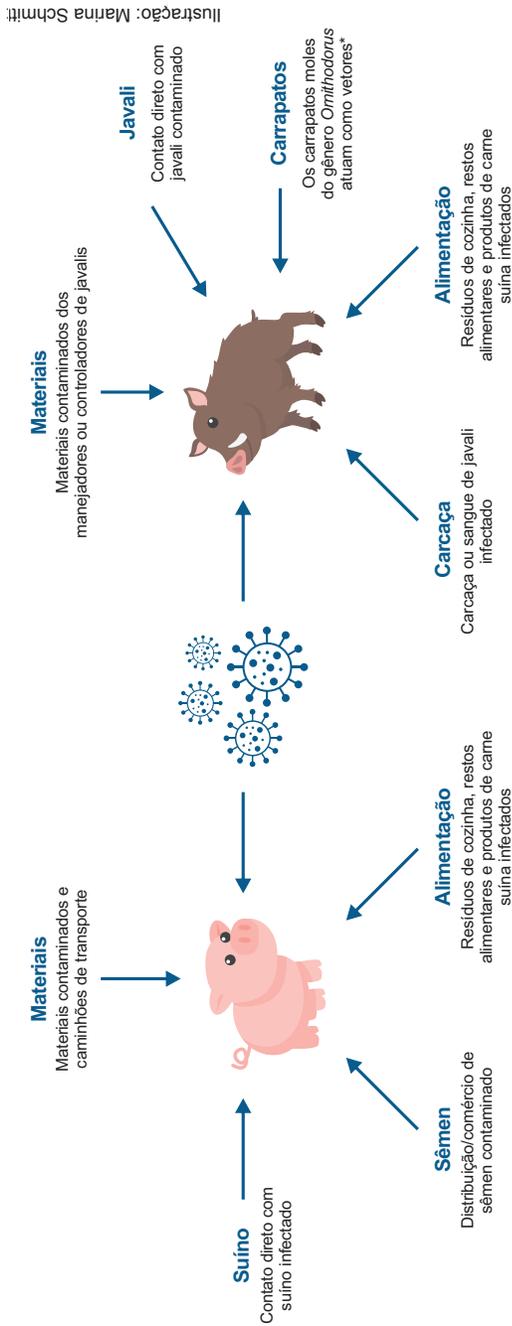
## Epidemiologia

A interação entre populações suscetíveis sejam estas suínos comerciais, de subsistência ou asselvajados, a estabilidade dos vírus de PSA e PSC em diferentes condições ambientais, somados a diferentes formas de interferência antrópica, definem os mecanismos de estabelecimento e difusão dessas doenças.

A principal via de transmissão dos vírus é pelo contato direto entre animais infectados e suscetíveis. A infecção ocorre pela via oronasal ou por contato com a mucosa do trato digestivo e ocular, ou ainda pelo trato reprodutivo, via sêmen. Após a infecção sistêmica, os vírus são excretados pelas secreções nasais e oculares, pelas fezes, urina e sêmen, as quais são importantes vias de disseminação viral (Figura 4). A transmissão aerógena não é considerada importante (Kirkland, et al., 2019). A principal fonte de infecção, além dos próprios suídeos infectados, é a ingestão de produtos cárneos de origem suína contaminados com os vírus (como salames e embutidos), oriundos de restos da alimentação humana (Ribbens et al., 2004; Bellini et al., 2016; Guinat et al., 2016; Schulz et al., 2017; Postel et al., 2018; Kirkland, et al., 2019).

**PSA** - Apresenta quatro ciclos epidemiológicos bem estabelecidos, que ocorrem em diferentes partes do mundo (Chenais et al., 2018; Chenais et al., 2019):

- 1) Ciclo silvestre:** a transmissão envolve suídeos africanos (*Phacochoerus africanus* e *Potamochoerus larvatus*), não existentes no Brasil, e o carrapato do gênero *Ornithodoros* spp, natural da África, como vetor;
- 2) Ciclo do carrapato:** ocorre na África e Península Ibérica, com o *Ornithodoros* spp e suínos domésticos (*Sus scrofa domesticus*);
- 3) Ciclo doméstico ou antropogênico:** envolve *Sus scrofa domesticus* e produtos contaminados derivados de suínos (carne, sangue, gordura, banha, ossos, medula óssea e couro);



**Figura 4.** Formas de transmissão e disseminação dos vírus da Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana. \*Forma de transmissão apenas para PSA.

- 4) Ciclo javali/habitat:** ocorre no nordeste da Europa desde 2014 até o presente, envolve javalis e/ou suídeos asselvajados (*Sus scrofa* em vida livre), produtos derivados e carcaças de suídeos selvagens ou asselvajados e o habitat.

Tanto a transmissão como a manutenção do vírus no ambiente (em carcaças de suídeos infectados) pode ocorrer pelos ciclos silvestre e doméstico. A epidemiologia da doença varia em diferentes partes do mundo, de acordo com a cepa viral prevalente, o habitat, presença ou não de suídeos selvagens, de vetores (ex. *Ornithodoros* spp.) e dos tipos de criação. Embora o vírus da PSA não exista no Brasil, se o vírus fosse introduzido, os ciclos epidemiológicos três e quatro poderiam ocorrer, sobretudo nas regiões de maior abundância de criações de suínos de subsistência e suídeos asselvajados.

**PSC** - A infecção congênita causa o nascimento de leitões clinicamente saudáveis, mas persistentemente infectados, o que torna estes leitões uma importante fonte de infecção e transmissão da doença dentro e entre rebanhos (Schulz et al., 2017). A movimentação e introdução de suínos infectados em rebanhos livres são as principais formas de disseminação da doença. Veículos que transportam suínos podem carrear fezes ou urina de animais infectados a longas distâncias e transmitir o vírus em casos de falhas na biossegurança (Ribbens et al., 2004).

## Sinais clínicos

**PSA** - O período de incubação do vírus da PSA é longo (4 a 19 dias), dependendo do isolado e da via de exposição. A doença caracteriza-se principalmente por duas formas, febril e hemorrágica, afetando suídeos de todas as idades (Sánchez-Vizcaíno; Neira, 2012). Todavia, as manifestações clínicas variam de uma doença hiperaguda a crônica. Na forma hiperaguda ocorre morte súbita, com pouco ou nenhum sinal clínico. A forma aguda é caracterizada por febre alta (40°C - 42°C), perda de apetite, letargia, hemorragias na pele (especialmente nas orelhas e flancos) e órgãos internos, sinais nervosos como andar cambaleante, dispnéia e alta taxa de mortalidade em 4 a 10 dias. Genótipos menos virulentos ocasionam sinais clínicos leves e muitas vezes inespecíficos - febre por um curto período, apetite reduzido, depressão, sinais respiratórios e aborto - que podem ser facilmente confundidos

com muitas outras enfermidades dos suínos e podem não levar a suspeita de PSA. Animais que se recuperam de infecções, tornam-se portadores do vírus, constituindo os maiores problemas no controle da doença. A mortalidade é variável, dependendo do genótipo viral envolvido, podendo chegar a 100% na forma aguda, quando causada por genótipo altamente virulento, ou 10% -30% quando o vírus for de baixa virulência (Sánchez-Vizcaíno; Neira, 2012). O percentual de mortalidade de suídeos asselvajados por PSA em áreas de foco foi relatado entre 90% e 95% (Guberti et al., 2019).

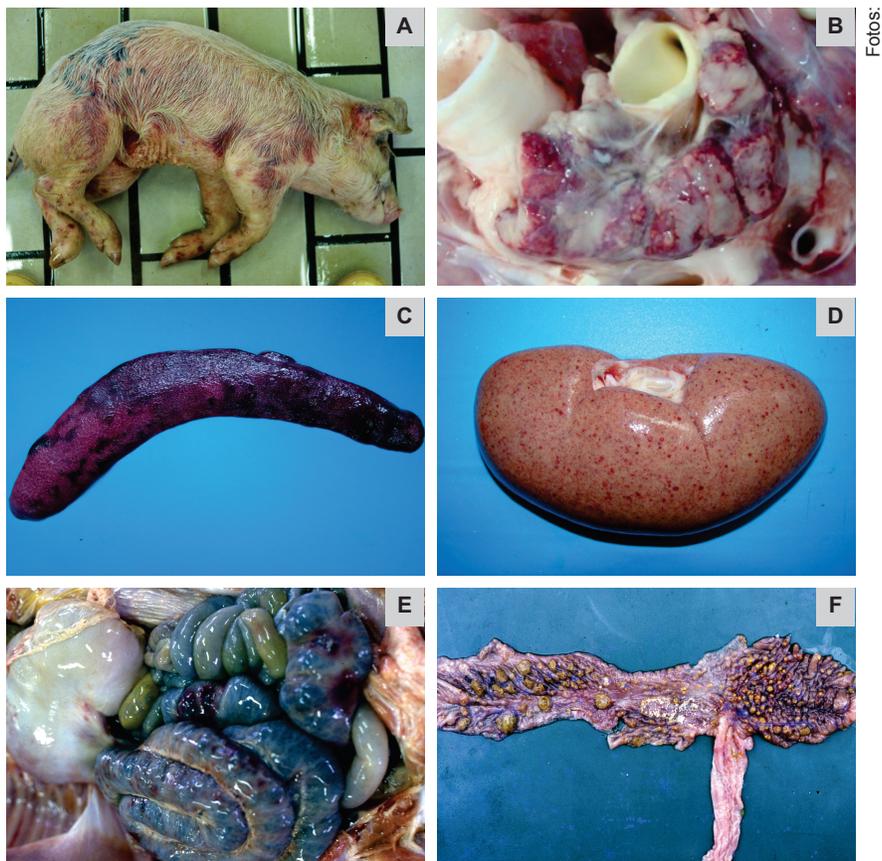
**PSC** - O vírus da PSC apresenta um período de incubação de 2 a 14 dias. Os sinais clínicos também dependem do genótipo de vírus envolvido e são semelhantes aos descritos para PSA, porém podem existir leitões aparentemente saudáveis, mas persistentemente infectados (Schulz et al., 2017). A mortalidade de javalis jovens por PSC foi de 80% em duas semanas de infecção e 20% da população se recuperou (Brown; Bevins, 2018).

Em suídeos asselvajados, por serem populações de vida livre sem supervisão humana, geralmente os sinais clínicos passam despercebidos. Os animais doentes se escondem em áreas florestais densamente cobertas por vegetação. O principal achado que caracteriza suspeita, tanto de PSC quanto PSA, são animais encontrados mortos no campo ou floresta. Esta é a forma mais frequente de detecção de doenças nas populações asselvajadas em áreas livres.

**Lesões** - Os suídeos infectados por vírus da PSA ou PSC apresentam lesões semelhantes, que dependem da virulência do genótipo viral, da idade e da imunidade dos animais. Principais achados:

- 1) **Forma aguda:** hemorragias em diferentes órgãos e tecidos, principalmente na pele, linfonodos e baço (podem estar aumentados de volume), rins, bexiga, sistemas respiratório, nervoso e digestivo (Figura 5A-F);
- 2) **Forma subaguda:** lesões similares às observadas na forma aguda, porém de intensidade moderada;
- 3) **Forma crônica:** alterações leves no trato respiratório, ou ausência de lesões significativas;

- 4) **Forma subclínica:** lesões são inespecíficas e podem ser confundidas facilmente com outras enfermidades que comumente afetam os suínos (Postel et al., 2018).



**Figura 5.** Lesões observadas em casos clínicos de Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana: A) Hemorragias difusas na pele. B) Linfonodo mediastínico aumentado de volume e com hemorragia difusa. C) Baço aumentado de volume e com áreas hemorrágicas. D) Rim com hemorragias petequeais na superfície capsular. E) Intestino grosso com grandes áreas hemorrágicas vistas pela serosa. F) Intestino grosso com colite fibrinonecrotica na forma de botões ulcerosos na mucosa.

## Diagnóstico

Como as doenças são clinicamente e patologicamente semelhantes, o diagnóstico definitivo é o laboratorial. Nas fases hiperaguda e aguda, a suspeita para ambas as doenças têm base em evidências epidemiológicas, clínicas e nas lesões observadas. No entanto, a ocorrência de infecção subaguda, crônica e subclínica, principalmente em locais onde a enfermidade é considerada endêmica, pode mascarar a presença da doença devido a falta de sinais clínicos aparentes. A Tabela 1 traz os principais pontos diferenciais e comuns entre PSA e PSC.

Nos casos onde existem evidências epidemiológicas, sinais clínicos e lesões que possam sugerir o envolvimento da PSA ou da PSC, o primeiro diagnóstico diferencial deve ser para estas duas enfermidades. Secundariamente, outras enfermidades que apresentam sinais clínicos e lesões semelhantes, deverão ser investigadas:

- 1) Septicemias:** erisipela, eperitrozonose, salmonelose, estreptococose, pasteurelose, actinobacilose e doença de Glässer;
- 2) Hemorragias:** síndrome da dermatite e nefropatia por circovírus suíno tipo 2 (PCV2), doença hemolítica do recém-nascido, envenenamento por cumarina e trombocitopenia púrpura;
- 3) Refugagem:** circovirose suína (PCV2), enterotoxiose, disenteria suína e campilobacteriose;
- 4) Abortamento:** doença de Aujeszky, infecção pelo vírus da encefalomiocardite, síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (PRRS), leptospirose e parvovirose;
- 5) Sinais nervosos:** encefalomielite viral, meningite bacteriana e intoxicação por sal.

As amostras clínicas de escolha são: linfonodos, baço, sangue colhido com adição de anticoagulante, rins e pulmão. As amostras de tecidos e sangue devem ser enviados refrigerados ou congelados. Para subsidiar o diagnóstico, as amostras de tecidos devem também ser colhidas em formol a 10% (não pode refrigerar), especialmente para os casos em que o diagnóstico viral for negativo.

Para programas que visam o controle/erradicação ou para programas de monitoria em áreas livres de PSA e PSC, é indicado a detecção de anticorpos através de testes tipo ELISA (Blome et al., 2017a; Postel et al., 2018).

O diagnóstico laboratorial para as suspeitas de PSA e PSC é necessariamente realizado em laboratórios oficiais. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) possui Laboratórios Federais da Defesa Agropecuária e o Laboratório Nacional Agropecuário (Lanagro), em Pedro Leopoldo/MG, capacitados para o diagnóstico de doenças hemorrágicas (Brasil, 2017). A rápida comunicação de casos suspeitos ao Serviço Veterinário Oficial - SVO (Órgão Estadual de Defesa Agropecuária ou diretamente ao Departamento de Saúde Animal, DSA/Mapa) é primordial, devido às características dessas doenças, as quais, se não controladas, se disseminarão, trazendo grandes prejuízos para o país.

Em casos de surtos, o SVO determinará medidas de controle a serem seguidas, de acordo com o plano de contingência para PSC existente no Brasil e as recomendações da OIE para sacrifício sanitário e demais formas de vazio e descontaminação.

**A rapidez com que o diagnóstico é realizado e, conseqüentemente, as medidas de controle e erradicação realizadas, são fundamentais para o sucesso na redução do impacto econômico para todo o setor e para o país.**

**Tabela 1.** Principais pontos diferenciais e comuns entre PSA e PSC.

Peste Suína Africana
Vírus DNA, família <i>Asfarviridae</i> , gênero <i>Asfivirus</i>
Não induz produção de anticorpos neutralizantes
Nenhuma ou limitada proteção cruzada entre genótipos
Sem evidência de transmissão intrauterina
Ocorre transmissão por carrapatos
A doença foi diagnosticada no Brasil em 1978 e erradicada em 1984. Atualmente o país é livre
Não existe tratamento nem vacina comercial
Peste Suína Clássica
Vírus RNA, família <i>Flaviviridae</i> , gênero <i>Pestivirus</i>
Induz produção de anticorpos neutralizantes, exceto persistentemente infectados (PI)
Apresenta proteção cruzada entre genótipos
Ocorrência de transmissão intrauterina que resulta em suínos PI
Não ocorre transmissão por carrapatos ou roedores
O Brasil tem um programa nacional para controle da doença e atualmente grande parte do território é reconhecido como livre
Não existe tratamento, mas possui vacina comercial
Pontos em comum
Sinais clínicos de febre alta, perda de apetite, letargia, eritema e petéquias
Transmissão direta e indireta
Suínos asselvajados são reservatórios dos vírus
Período de incubação longo, principalmente em condições de baixas temperaturas
Medidas de controle e prevenção baseadas em: alta biossegurança, não fornecer restos de alimentos contaminados com o vírus, impedir contato entre população de suínos domésticos e asselvajados

## Prevenção e controle

Não existe tratamento para animais infectados pelos vírus da PSA e da PSC. No caso de focos dessas doenças é obrigatório o sacrifício sanitário rápido de todos os suínos infectados e seus contatos. Deve ocorrer a eliminação adequada de cadáveres, seguida de limpeza e desinfecção completa das instalações. Além disto, devem ser determinadas as zonas infectadas e de risco epidemiológico, onde haverá investigação detalhada, rastreamento de possíveis fontes de disseminação da infecção, reforço à vigilância em toda a área circundante e controle de movimentação dos suínos e produtos com risco de veicular o(s) agente(s).

**PSA** - Em países onde esta doença é endêmica, como na África, é muito difícil eliminar o vírus devido à presença de vasto reservatório natural em carapatos e suídeos selvagens. Em países livres de PSA, a prevenção depende de políticas de importação rigorosas, garantindo que nem os suínos vivos infectados, nem os produtos de origem suína oriundos de países ou regiões afetadas pela PSA sejam introduzidos em áreas livres. Além disso, outras medidas de prevenção são:

- 1) Descarte adequado, com tratamento térmico dos resíduos de alimentos das aeronaves, navios ou outros veículos provenientes de países com ocorrência da PSA;
- 2) Fiscalização de bagagens de passageiros em aeroportos e portos;
- 3) Aplicação de medidas rigorosas de biossegurança em granjas, principalmente com relação ao isolamento da granja (cerca), controle de entrada de pessoas com vazios sanitário e uso de roupa e calçados exclusivos da granja, tanto para funcionários como para visitantes.

Não existem vacinas ou outro tipo de tratamento para animais infectados pelo vírus da PSA (Bellini et al., 2016). Entretanto, diversos grupos de pesquisa tem se dedicado ao desenvolvimento de uma vacina para PSA. Muitos dos esforços foram realizados com o vírus inativado, com resultados negativos (Dixon et al., 2019). Já nos últimos anos têm sido relatados experimentos vacinais com sucesso na indução de proteção contra a doença. Uma destas vacinas foi desenvolvida nos Estados Unidos pelo Serviço de Pesquisa Agrícola

(*Agriculture Research Service – ARS*) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) (Carlson et al., 2016; United States, 2018). O USDA está realizando contrato com a empresa Huvepharma (Sophia, Bulgária) para licenciar um protótipo de vacina viva contendo deleção de genes associados à virulência. Outro experimento realizado com sucesso (Barasona et al., 2019), produziu uma vacina contra a PSA a partir de um vírus naturalmente atenuado, isolado de um javali abatido na Letônia. O vírus atenuado causa apenas uma forma branda da doença. Estudos de sequenciamento desta amostra revelaram que este vírus possui uma deleção gênica que reduz a sua virulência, o que levou a realização de testes em laboratório para a administração oral deste isolado à suínos para avaliar a sua imunogenicidade. Os animais vacinados apresentaram sinais clínicos e lesões leves, mas foram protegidos contra um desafio posterior com uma cepa selvagem e virulenta do vírus da PSA do genótipo II. A utilização de vacinas administradas pela via oral (em iscas) é uma boa opção para a imunização de animais selvagens para se reduzir a pressão de infecção do vírus na natureza. No entanto, mais estudos devem ser realizados para determinar a segurança dessa nova vacina para liberação na natureza (Barasona et al., 2019).

**PSC** - Apesar da variabilidade genética detectada em diferentes regiões/países, as vacinas existentes são consideradas eficazes no controle da PSC causada por qualquer genótipo. A vacinação contra a PSC com vírus vivo atenuado é muito eficaz na redução de perdas em áreas onde a PSC é endêmica. Esta vacina tem sido utilizada como ferramenta fundamental em programas de erradicação, sempre associada a ações de vigilância e eliminação de animais infectados, para eliminar a fonte de infecção.

Nos últimos anos, novas tecnologias de produção de vacinas contra a PSC têm sido utilizadas como, por exemplo, vacinas DIVA (*Differentiation of infected from vaccinated animals*), as quais quando associadas a um teste de diagnóstico capaz de detectar um antígeno viral presente apenas em animais infectados pelo vírus, permite que se faça diferenciação entre os animais vacinados e os infectados (Kirkland, et al., 2019). Vacinas DIVA têm sido empregadas em rebanhos comerciais localizados em áreas livres, porém onde a doença é considerada endêmica em animais silvestres. Assim, diferentes tecnologias de produção de vacinas procuram a expressão da glicoproteína E2, considerada como a glicoproteína viral mais imunogênica, enquanto

que a glicoproteína Erns tem sido o principal alvo para testes de ELISA que diferenciam os animais vacinados dos animais infectados (Eblé et al., 2013, Blome et al., 2017b; Kirkland et al., 2019).

Devido às restrições ao comércio internacional, as zonas livres de PSC exportadoras de suínos mantêm uma política de não utilização da vacinação (Postel et al., 2018). O controle, nestes casos é realizado com estratégias de detecção rápida, sacrifício dos rebanhos contaminados, quarentena e restrição de movimentação animal nas zonas infectadas. No entanto, estas medidas têm sido questionadas na Europa, principalmente para áreas de maior população animal (Kirkland et al., 2019). No caso de áreas livres, pode ser conveniente a utilização de vacinas DIVA com o objetivo de contenção dos focos de PSC e redução da sua disseminação, evitando medidas restritivas para exportação. Tais medidas incluem o cumprimento de um prazo de um ano sem exportação, caso os rebanhos venham a ser vacinados durante surtos. Nestas situações, o uso da vacina DIVA é vantajoso uma vez que o monitoramento do rebanho não será afetado quando da utilização desta vacina e o país pode retomar as exportações mais rapidamente, após a eliminação dos focos da doença (Henke et al., 2018; Kirkland et al., 2019). Estudos recentes têm demonstrado um aumento da eficácia na vacinação de suínos com vacinas DIVA (Henke et al., 2018; Lim et al., 2019) em relação à redução da transmissão vertical e horizontal em animais vacinados, indução precoce de proteção pós-vacinação, além de proteção clínica.

As principais ações para prevenção e controle de PSA e PSC estão descritas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Ações para prevenção e controle de Peste Suína Africana e Peste Suína Clássica.

Pontos-chave para prevenção e controle da Peste Suína Africana e Peste Suína Clássica no Brasil
Fornecer treinamento e capacitação para veterinários, produtores de suínos, manejadores ou controladores de javalis
Conhecer as características das doenças e como evitá-las
Possuir política rígida de importação de suínos vivos, sêmen e carne suína fresca e curada; realizar quarentena de suínos antes da entrada no rebanho
Identificar os fatores de risco para introdução dos vírus da PSA e PSC
Adequar o sistema de vigilância baseado nos fatores de risco
Capacitar laboratórios de diagnóstico oficial, pois a detecção precoce de um patógeno exótico ou reemergente é fundamental para a tomada de decisão visando controle/erradicação
Garantir apoio legal e recursos (fundos indenizatórios, diagnóstico, entre outros) para a implementação de medidas de controle
Aplicar medidas de biossegurança rigorosas em granjas para prevenir a introdução e disseminação dos vírus

## Vigilância oficial

O Brasil possui um sistema de vigilância das síndromes hemorrágicas, o qual inclui, como diagnóstico diferencial de PSC, a realização de testes laboratoriais para PSA. Com os surtos recentes de PSA no Leste europeu e Ásia, o Mapa intensificou a vigilância nas fronteiras e a fiscalização na importação de produtos agrícolas e alimentos de países onde a PSA está ocorrendo. Recentemente, o Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro) publicou a IN nº 11/2019, de 09/05/2019, que estabelece o regulamento para ingresso no território nacional de produtos de origem animal, presumivelmente não veiculadores de doenças contagiosas, em bagagem de viajantes, para consumo próprio e sem finalidade comercial.

Já a PSC, até a década de 1980, era considerada endêmica em suínos no Brasil. Em 1981, foi instituído pelo Mapa o Programa de Combate à Peste Suína (PCPS) que exigiu a adoção de vários procedimentos para definir as

zonas livres da doença: diagnóstico laboratorial, sacrifício e incineração dos animais positivos, vacinação compulsória contra PSC e identificação sorológica em abatedouros. Em 1992, foi realizado um processo progressivo de zonificação no país que foi iniciado nos estados da região Sul (SC e RS), através da reformulação do Programa que passou a preconizar a suspensão da vacinação nos grandes centros produtores, criação de um cinturão de vacinação compulsória em torno dessas áreas, controle de trânsito e criação de fundos de indenização administrados pela iniciativa privada. As normas para erradicação da PSC no Território Nacional e o Plano de Contingência de PSC foram estabelecidos pelas INs n° 6, de 09/03/2004, e n° 27, de 20/04/2004. Em 2009 foram estabelecidos os procedimentos do Sistema de Vigilância Sanitária na zona livre de PSC, por meio da Norma Interna n°05, de 2009, que contempla vigilância em Granjas de Reprodutores Suídeos Certificadas (GRSC); granjas de suínos; criatórios de suídeos (criações de subsistência, sem fins comerciais) e matadouros de suídeos. Mais recentemente, por meio da Norma Interna n° 3 de 18/09/2014, foi aprovado o Plano de Vigilância de Suídeos Asselvajados na área livre de PSC do Brasil. Em 2015, os estados de SC e RS foram certificados pela OIE como área livre de PSC sem vacinação e, em 2016 os demais estados que fazem parte da área livre foram também certificados. Em 06/12/2019 foi publicada a IN n° 63 a qual subdivide a zona livre em três subgrupos independentes, conforme mostrado na Figura 1B.

## Desafios na prevenção e controle das síndromes hemorrágicas no Brasil - foco para a população de asselvajados

Os suídeos asselvajados, produto do cruzamento do javali-europeu (*Sus scrofa scrofa*) com suínos domésticos (*Sus scrofa domesticus*) em vida livre, estão hoje amplamente distribuídos pelo território nacional, havendo registros até 2017 em pelo menos 563 municípios em 15 estados brasileiros (Brasil, 2017) e continuam em franca expansão no país.

As espécies exóticas invasoras, como é o caso do javali no Brasil, são consideradas a segunda maior causa de perda da biodiversidade em escala global e representam um desafio para a conservação dos recursos naturais. Além

dos impactos ambientais deletérios, essas populações representam uma ameaça sanitária à suinocultura, pois são populações selvagens, potenciais reservatórios dos vírus da PSA e da PSC e, em vida livre, podem estabelecer contato com suínos domésticos, na ausência de biossegurança que assegure isolamento entre estas populações.

Em 2013, o javali (e seus híbridos em vida livre, suídeos asselvajados) foi declarado como espécie nociva no país e o controle populacional foi normatizado (IN nº 3 31/01/2013, Ibama). Em 2017, tornou-se objeto do “Plano Nacional de prevenção, controle e monitoramento do javali no Brasil - PAN Javali” (Portaria nº 232/2017, MMA e Mapa), cujo objetivo é conter a expansão territorial e demográfica da espécie exótica invasora, abrangendo ações relativas ao manejo populacional, vigilância e monitoramento sanitário do javali no Brasil.

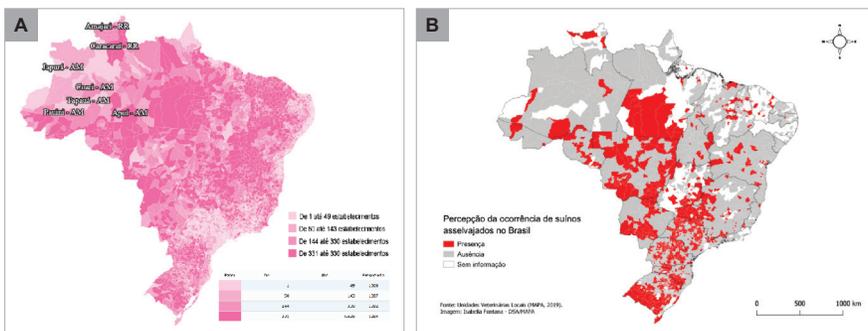
O desafio atual consiste em inserir no processo de controle e vigilância os diferentes atores que até então não estavam sendo identificados como partícipes das questões de defesa sanitária e seus impactos. A abordagem da defesa sanitária animal, associada ao controle populacional de uma população selvagem, requer estreita interlocução, ação coordenada e colaborativa entre veterinários, produtores rurais, caçadores, gestores ambientais, ecólogos e/ou biólogos especialistas em fauna silvestre no país, ainda incipiente.

O Brasil conta com uma estrutura de vigilância com mecanismos de controle e fiscalização para detectar e evitar ingresso de doenças como a PSA, além disso, dispõe de um Sistema Oficial de Vigilância de Síndromes Hemorrágicas de Suídeos bem estabelecido. Acompanhando as tendências mundiais, esses mecanismos oficiais têm sido oportunamente revisados, reformulados e ampliados para abarcar os recentes desafios que ameaçam a suinocultura nacional. Contudo, por mais completos, eficientes e bem estruturados que sejam os mecanismos de vigilância, estes têm o alcance majoritariamente sobre o que ingressa legalmente no país, pois pela extensão de nossas fronteiras, não há como fiscalizar a totalidade do território. Portanto, o risco de introdução de patógenos pelo ingresso de pessoas e produtos por vias ilegais, uma realidade desafiadora para qualquer país livre dessas doenças, tem especial importância no Brasil, considerando as dimensões das fronteiras.

Outro fator que merece atenção no contexto da disseminação de PSC e PSA é o grande número e ampla distribuição de criações de suínos de subsistência, ou seja, sem fins comerciais e que, portanto, geralmente não estão atentos aos cuidados para evitar introdução e difusão de doenças como PSC e PSA. Reconhecendo a importância dessas criações como fonte de proteína para uma expressiva parte da população brasileira, é primordial que o Estado disponha de registros ou cadastros dessas criações para atuar de forma eficiente, em situações de foco de PSC ou PSA, neste tipo de exploração animal.

Independente da forma de ingresso dos vírus da PSA e da PSC em áreas livres, o acesso às populações suscetíveis, a interface entre essas populações, associados à interferência humana, são os fatores que condicionam tanto a disseminação quanto a implementação das medidas de contenção dos vírus. Portanto, para identificar as possibilidades de contato e de interação entre as populações de risco é preciso conhecer a densidade, distribuição de populações asselvajadas, bem como a densidade, distribuição e estrutura em biossegurança das criações de suínos, tanto com finalidade comercial quanto de subsistência. Os dados de estabelecimentos com criações de suínos nas variadas categorias (Figura 6A), do censo agropecuário de 2017 (IBGE), e a distribuição de suídeos asselvajados no país (Figura 6B), indicam a necessidade de esforços multidisciplinares e interinstitucionais, em proteção à pecuária.

Evitar o contato entre suinocultura comercial e populações de risco, como criações de subsistência e suídeos asselvajados, é a base da prevenção na disseminação de PSA e PSC entre os suscetíveis, o que requer envolvimento de segmentos sociais ainda pouco sensibilizados. Investimentos em comunicação são elementos chaves nesse momento.



**Figura 6.** Interface entre suinocultura comercial, suínos de subsistência e suídeos asselvajados. (A) Número de estabelecimentos de criação de suínos por município. Fonte: Censo IBGE (2017). (B) Mapa de percepção de ocorrência de suínos asselvajados no Brasil. Fonte: DSA Mapa (2019).

## Considerações finais

A credibilidade e a competitividade do mercado brasileiro no cenário mundial estão diretamente relacionadas ao controle sanitário e às medidas de vigilância estabelecidas para garantir a qualidade da suinocultura no país.

Neste cenário, o Brasil conta com uma estrutura de monitoria e vigilância para detectar e evitar ingresso de doenças como a PSA e PSC. Para isto, segue as normatizações de medidas de vigilância e controle para PSA e PSC preconizadas pela OIE. Para a manutenção do status de área livre de PSA em todo o território, bem como livre de PSC em grande parte do país, é essencial a realização de diagnóstico de forma rápida, eliminar rebanhos infectados, estabelecer zonas de restrição de movimento e rastreamento de possíveis contatos, além do uso de vacinas, quando necessário.

O amparo legal do serviço veterinário oficial para atuar em prevenção e contenção de doenças tem acompanhado as tendências mundiais e a compartimentação da suinocultura nunca foi tão oportuna, figurando como um forte aliado nesse momento.

## Referências

- ALONSO, C.; BORCA, M.; DIXON, L.; REVILLA, Y.; RODRIGUEZ, F.; ESCRIBANO, J. M.; ICTV Report Consortium. ICTV virus taxonomy profile: Asfviridae. **Journal of General Virology**, v. 99, n. 5, p. 613-614, 2018.
- BACKER, J. A., HAGENAARS, T. J., VAN ROERMUND, H. J. W.; DE JONG, M. C. M. Modelling the effectiveness and risks of vaccination strategies to control classical swine fever epidemics. **Journal of The Royal Society Interface**, v. 6, n. 39, p. 849-861, 2009.
- BARASONA, J. A.; GALLARDO, C.; CADENAS-FERNANDEZ, E.; JURADO, C.; RIVERA, B.; RODRÍGUEZ-BASTOS, A.; ARIAS, M.; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J. M. First oral vaccination of Eurasian wild boar against African swine fever virus genotype II. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 6, n. 1, p. 137, 2019.
- BEER, M.; GOLLER, K. V.; STAUBACH, C.; BLOME, S. Genetic variability and distribution of classical swine fever virus. **Animal Health Research Reviews**, v. 16, n. 1, p. 33-39, 2015.
- BELLINI, S.; RUTILI, D.; GUBERTI, V. Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming systems. **Acta Veterinaria Scandinavica**. v.58, n.1, p.82, 2016.
- BLOME, S.; MOSS, C.; REIMANN, I.; KÖNIG, P.; BEER, M. Classical swine fever vaccines-state-of-the-art. **Veterinary Microbiology**, v. 206, n. 1, p. 10–20, 2017b.
- BLOME, S.; STAUBACH, C.; HENKE, J.; CARLSON, J.; BEER, M. Classical swine fever: an updated review, **Viruses**. v. 9, n. 4, 2017a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Saúde Animal. Programa Nacional de Sanidade dos Suídeos. **Sanidade suídea**. Brasília, 17 jan. 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea>. Acesso em: 15 out. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil. Anexo a Portaria Interministerial MMA/Mapa Nº 232 de 28 de Junho de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 214, seção 1, p. 111, 8 nov. 2017. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80046/Especies/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BROWN, V. R.; BEVINS, S. N. A review of classical swine fever virus and routes of introduction into the United States and the potential for virus establishment. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, n. 31, 2018.
- CARLSON, J.; O'DONNELL, V.; ALFANO, M.; VELASQUEZ SALINAS, L.; HOLINKA, L. G.; KRUG, P. W.; GLAUDE, D. P.; HIGGS, S.; BORCA, M. V. Association of the host immune response with protection using a live attenuated African swine fever virus model. **Viruses**, v. 8, n. 10, 2016.
- CHEN, N.; HU, H.; ZHANG, Z.; SHUAI, J.; JIANG, L.; FANG, W. Genetic diversity of the envelope glycoprotein E2 of classical swine fever virus: Recent isolates branched away from historical and vaccine strains. **Veterinary Microbiology**, v. 127, n. 3-4, p. 286-299, 2008.

- CHENAIS, E.; DEPNER, K.; GUBERTI, V.; DIETZE, K.; VILTROP, A.; STAHL, K. Epidemiological considerations on african swine fever in Europe 2014-2018. **Porcine Health Management**, v. 5, n. 6, 2019.
- CHENAIS, E.; STAHL, K.; GUBERTI, V.; DEPNER, K. Identification of wild boar-habitat epidemiologic cycle in african swine fever epizootic. **Emerging and Infectious Diseases**, v. 24, n. 4, p. 810-812, 2018.
- DEE, S. A.; BAUERMANN, F. V.; NIEDERWERDER, M. C.; SINGREY, A.; CLEMENT, T.; DE LIMA, M.; LONG, C.; PATTERSON, G.; SHEAHAN, M. A.; STOIAN, A. M. M.; PETROVAN, V.; JONES, C. K.; DE JONG, J.; JI, J.; SPRONK, G. D.; MINION, L.; CHRISTOPHER-HENNINGS, J.; ZIMMERMAN, J. J.; ROWLAND, R. R. R.; NELSON, E.; SUNDBERG, P.; DIEL, D. G. Survival of viral pathogens in animal feed ingredients under transboundary shipping models. **Plos One**, v. 13, n. 11, 2018.
- DIXON, L. K.; SUN, H.; ROBERTS, H. African swine fever. **Antiviral Research**, v. 165, p. 34-41, 2019.
- EBLÉ, P. L.; GEURTS, Y.; QUAK, S.; MOONEN-LEUSEN, H. W.; BLOME, S.; HOFMANN, M. A.; KOENEN, F.; BEER, M.; LOEFFEN, W. L. A. Efficacy of chimeric *Pestivirus* vaccine candidates against classical swine fever: Protection and DIVA characteristics. **Veterinary Microbiology**, v. 162, p. 437-446, 2013.
- EDWARDS, S. Survival and inactivation of classical swine fever virus. **Veterinary Microbiology**, v. 73, n. 2-3, p. 175-181, 2000.
- GALINDO, I.; ALONSO, C. African swine fever virus: a review. **Viruses**, v. 9, n. 5, 2017.
- GUBERTI, V.; KHOMENKO, S.; MASIULIS, M.; KERBA, S. **African swine fever in wild boar ecology and biosecurity**. FAO Animal Production and Health Manual n. 22. Rome: FAO/OIE/ EC, 2019.
- GUINAT, C.; GOGIN, A.; BLOME, S.; KEIL, G.; POLLIN, R.; PFEIFFER, D. U.; DIXON, L. Transmission routes of African swine fever virus to domestic pigs: current knowledge and future research directions. **Veterinary Record**, v. 178, n. 11, p. 262-267, 2016.
- HAYES, D.; FABIOSA, J.; ELOBEID, A.; CARRIQUIRY, M. **Economy wide impacts of a foreign animal disease in the United States**. Ames, IA: Iowa State University, 2011. (Working paper 11-WP 525). Disponível em: <https://www.card.iastate.edu/products/publications/pdf/11wp525.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2019.
- HENKE, J.; CARLSON, J.; ZANI, L.; LEIDENBERGER, S.; SCHWAIGER, T.; SCHLOTTAU, K.; TEIFKE, J.P.; SCHRÖDER, C.; BEER, M.; BLOME, S. Protection against transplacental transmission of moderately virulent classical swine fever virus using live marker vaccine "CP7\_E2alf". **Vaccine**, v. 36, n. 29, p. 4181-4187, 2018.
- KALMAR, I. D.; CAY, A. B.; TIGNON, M. Sensitivity of African swine fever virus (ASFV) to heat, alkalinity and peroxide treatment in presence or absence of porcine plasma. **Veterinary Microbiology**, v. 219, p.144-149, 2018.
- KIRKLAND, P. D.; LE POTIER, M. F.; FINLAISON, D. *Pestiviruses*. In: ZIMMERMAN, J. J.; KARRIKER, L. A.; RAMIREZ, A.; SCHWARTZ, K. J.; STEVENSON, G. W.; ZHANG, J.(Ed.). **Diseases of Swine**. 11th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell. 2019. p. 622-640.

- KRUG, P. W.; DAVIS, T.; O'BRIEN, C.; LAROCCO, M.; RODRIGUEZ, L. L. Disinfection of transboundary animal disease viroses on surfaces used in pork packing plants. **Veterinary Microbiology**, v. 219, p. 219-225, 2018.
- LIM, S. I.; CHOE, S.; KIM, K. S.; JEOUNG, H. Y.; CHA, R. M.; PARK, G. S.; SHIN, J.; PARK, G. N.; CHO, I. S.; SONG, J. Y.; HYUN, B. H.; PARK, B. K.; AN, D. J. Assessment of the efficacy of an attenuated live marker classical swine fever vaccine (Flc-LOM-BERns) in pregnant sows. **Vaccine**, v. 37, n. 27, p. 3598-3604, 2019.
- MEBUS, C.; HOUSE, C.; GONZALVO, F. R.; PINEDA, J.; TAPIADOR, J.; PIRE, J.; BERGADA, J.; YEDLOUTSCHNIG, R.; SAHU, S.; BECERRA, V. Survival of foot-and-mouth disease, african swine fever and hog cholera viruses in spanish serrano cured hams and Iberian cured hams, shoulders and loins. **Food Microbiology**, v. 10, n. 2, p. 133-143, 1993.
- NOTA TÉCNICA – EMBRAPA SUÍNOS E AVES. 2018. Schaefer, R.; Caron, L.; Gava, D.; Zanella, J.R.C.; Silva, V.S. Peste Suína Africana. Nota Técnica, Embrapa Suínos e Aves, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/PSA+-+Nota+T%C3%A9cnica+Embrapa+Su%C3%ADnos+e+Aves.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2019.
- NOTA TÉCNICA – EMBRAPA SUÍNOS E AVES. 2018. Schaefer, R.; Zanella, J. R. C.; Silva, V. S.; Gava, D. Detecção da Peste Suína Clássica no Estado do Ceará (localizado na zona não livre da doença). Nota Técnica, Embrapa Suínos e Aves, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Nota+Técnica+PSC/>. Acesso em 15 de outubro de 2019.
- OIE. World Organization for animal Health. Paris, 2019. Disponível em: <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/official-disease-status/classical-swine-fever/list-of-csf-free-member-countries/>. Acesso em: 15 out. 2019.
- PETRINI, S.; FELIZIANI, F.; CASCIARI, C.; GIAMMARIOLI, M.; TORRESCI, C.; DE MIA, G. M. Survival of African swine fever virus (ASFV) in various traditional Italian dry-cured meat products. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 162, p. 126-130, 2019.
- POSTEL, A.; AUSTERMANN-BUSCH, S.; PETROV, A.; MOENNIG, V.; BECHER P. Epidemiology, diagnosis and control of classical swine fever: recent developments and future challenges. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 1, p. 248-261, 2018.
- QUEMBO, C. J.; JORI, F; VOSLOO, W.; HEATH, L. Genetic characterization of African swine fever virus isolates from soft ticks at the wildlife/domestic interface in Mozambique and identification of a novel genotype. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 2, p. 420-431, 2018.
- RIDPATH, J. F.; BAUERMANN, F. V.; FLORES, E. F. *Flaviviridae*. In: FLORES, E. F. (Org.). **Virologia veterinária: virologia geral e doenças víricas**. Santa Maria: UFSM, 2012. p. 674-677.
- ROSSI S.; STAUBACH C.; BLOME S.; GUBERTI V; THULKE H. H; VOS A. Controlling of CSFV in European wild boar using oral vaccination: a review. **Frontiers in Microbiology**, v. 6, p. 1-11. 2015.
- SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J. M.; NEIRA, M. A. African Swine Fever Virus. In: ZIMMERMAN, J. J.; KARRIKER, L. A.; RAMIREZ, A.; SCHWARTZ, K. T.; STEVENSON, G. W. (Ed.). **Diseases of Swine**. 10th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2012. p. 396-404.
- SCHULZ, K.; STAUBACH, C.; BLOME, S. African and classical swine fever: similarities, differences and epidemiological consequences. **Veterinary Research**, v. 48, n. 1, p. 84, 2017.

SMITH, D. B.; MEYERS, G.; BUKH, J.; GOULD, E. A.; THOMAS MONATH, T.; MUERHOFF, A. S.; PLETNEV, A.; RICO-HESS, R.; STAPLETON, J. T.; SIMMONDS, P.; BECHER, P. Proposed revision to the taxonomy of the genus *Pestivirus*, family *Flaviviridae*. **Journal of General Virology**, v. 98, n. 8, p. 2106-2112, 2017.

TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V.; DÖBEREINER, J.; BARROS, S. S.; RIET-CORREA, F. O surto de peste suína africana ocorrido em 1978 no município de Paracambi, Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 223-238, 2004.

UNITED STATES. Agricultural Research Service. Notice of Intent To Grant Exclusive License. Federal Register. The Daily Journal of the United States Government, Washington, DC, 15 oct. 2018. Disponível em: <https://www.federalregister.gov/documents/2018/10/15/2018-22283/notice-of-intent-to-grant-exclusive-license>. Acesso em: 15 out. 2019.

WEESENDORP, E.; STEGEMAN, A.; LOEFFEN, W. L. Survival of classical swine fever virus at various temperatures in faeces and urine derived from experimentally infected pigs. **Veterinary Microbiology**, v. 132, n. 3-4, p. 249-259, 2008.

## Literatura recomendada

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2019. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2019>. Acesso em: 15 out. 2019.

FAO. Disponível em: <http://www.fao.org/doorep/004/X8060E/X8060E00.HTM>. Acesso em 15 de outubro de 2019.

PAARLBERG, P. L.; SEITZINGER, A. H.; LEE, J. G.; MATTHEWS, K. Supply reductions, export restrictions and expectations for hog returns in a potential classical swine fever outbreak in the United States. **Journal of Swine Health and Production**, v. 17, n. 3, p. 155-162, 2009.

PROBST, C.; GLOBIG, A.; KNOLL, B.; CONRATHS, F. J.; DEPNER, K. Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: potential implications for the transmission of African swine fever. **Royal Society Open Science**, v. 4, n. 5, 2017.

RIBBENS, S.; DEWULF, J.; KOENEN, F.; LAEVENS, H.; DE KRUIF, A. Transmission of classical swine fever. A review. **Veterinary Quarterly**, v. 26, n. 4, p. 146-155. 2004.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**. Paris: OIE, 2008.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Terrestrial Animal Health Code**. Paris: OIE, 2009.







---

*Suínos e Aves*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL