



<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20140025>
<http://www.higieneanimal.ufc.br>

Artigo Científico

Diarreia epidêmica suína – uma enfermidade emergente na suinocultura mundial.

Uma Revisão

Henrique Meiroz de Souza Almeida^{1*}, Anne Caroline dos Santos¹, Igor Renan Honorato Gatto¹, Clarissa Helena Santana², Samir Issa Samara¹, Luís Guilherme de Oliveira¹.

Resumo: A Diarreia Epidêmica Suína (DES) causa importantes prejuízos na suinocultura mundial. Diversos países da Europa e Ásia já reportaram casos da enfermidade, e mais recentemente um grande surto tem assolado a indústria suinícola dos EUA e Canadá, evidenciando que a doença já chegou às Américas. A DES foi primeiramente relatada no Reino Unido em 1971, e seu agente identificado somente em 1978. A Doença é causada por um *Coronavirus* e apresenta síndrome clínica semelhante à Gastroenterite Transmissível Suína (GTS), com sinais clínicos como diarreia aquosa, vômitos, rápida desidratação e alta mortalidade em leitões. A transmissão da enfermidade acontece principalmente pela via fecal-oral, como consequência da introdução de reprodutores provenientes de propriedades com a enfermidade, inclusive que pode ser oriundo do comércio internacional de suínos vivos. Tratamento de suporte e a vacinação não apresentam bons resultados, porém são as únicas formas de se conseguir o controle seletivo dos surtos. Em locais indenes como o Brasil, a regulamentação sanitária e vigilância do trânsito internacional de suínos são as principais formas de se prevenir a entrada da enfermidade e assim evitar prejuízos incalculáveis à suinocultura nacional.

Palavras-chave: *Coronavirus*, enfermidade emergente, diarreia em suínos.

Porcine epidemic diarrhoea – an emerging disease in the worldwide swine industry.

A Review

Abstract: The Porcine Epidemic Diarrhoea (PED) is an important cause of economic losses in the worldwide swine industry. Many countries of Europe and Asia have reported cases of the disease and recently a major outbreak has been affecting USA and Canada, showing that PED has reached the American continent. The infirmity is caused by a *Coronavirus* and has a clinical syndrome similar to Transmissible Gastroenteritis (TGE), the main clinical signs are watery diarrhoea, vomit, fast dehydration and high piglet mortality. The transmission occurs mainly through the fecal-oral route. Fomites, the introduction of breeders from infected herds and the international trade of live pigs are important ways of introducing the disease in regions where it is no present. Despite of being the main way to combat an outbreak, supportive treatment and vaccination are not very effective. The control, regulation and surveillance of the international trade of swines are the main forms of preventing the DES from reaching the Brazilian swine herds and also to avoid bigger losses to the national swine breeding.

Keywords: *Coronavirus*, emerging infectious disease, diarrhoea in swines.

¹ UNESP- Univ. Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, São Paulo, Brasil

² Médica Veterinária autônoma

Autor para correspondência. * henri_almeida2003@yahoo.com.br

Recebido em 10/03/2014. Aceito em 14/05/2014

1. Introdução

A Diarreia Epidêmica Suína (DES) acarreta grandes perdas econômicas na suinocultura. Em países asiáticos, nos quais a doença é considerada endêmica, são estimados, em um período de três meses, prejuízos de US\$ 14,3 milhões devido à alta mortalidade de leitões e perdas de produtividade por comprometer o crescimento (Morales et al., 2007). A enfermidade possui caráter de surtos esporádicos e sazonais com incidência maior nos meses do período de inverno (SONG & PARK, 2012). Apesar de apresentar baixas taxas de mortalidade no total do rebanho infectado, afeta animais de todas as faixas etárias do rebanho com diarreias profusas e vômitos (CARAVAJAL et al., 1995).

Infecções por DES já foram relatadas na Ásia, onde a enfermidade ocorre de forma endêmica na China, Filipinas, Coréia do Sul, Vietnam (MORALES et al., 2007) e Tailândia (PURANAVEJA et al., 2009). Na Europa

UNESP-Univ Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal,

São Paulo, Brasil existem relatos na Espanha, Inglaterra, República Tcheca, Hungria e Bélgica, porém suspeita-se que ocorra em todo o continente (PENSAERT, 2005). Nas Américas já foi diagnosticada no Canadá (DEA et al., 1985) e mais recentemente um surto de grande extensão atingiu 22 Estados dos EUA com estimativas de perda de mais de dois milhões de animais (WILLIAMSON et al., 2013; Beefpoint, 2014; Suino.com, 2014). No Brasil, a DES ainda é considerada uma doença exótica, uma vez que ainda não existem relatos da ocorrência da enfermidade.

O impacto econômico na suinocultura pode ser de grandes proporções nos países afetados. Previsões do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) apontam aumento de 2% a 3% nos preços da carne suína no varejo devido à redução de 2% a 4% na produção em

uma das maiores empresas de suinocultura do país, após o surto de 2013 (BEEFPOINT, 2014; ECOFINANÇAS, 2014). O reflexo no preço de mercado nacional da carne suína foi uma alta acumulada de 6% no preço desde o início do surto (GLOBO RURAL, 2014). Atualmente o Japão e Canadá também sofrem com surtos de DES, tanto que autoridades japonesas estimam que mais de 30 mil animais tenham sido infectados com morte de aproximadamente cinco mil animais desde o início do ano de 2014 (PORKWORLD, 2014).

A DES foi primeiramente relatada em 1971 em animais de engorda e terminação criados no Reino Unido, sendo o agente etiológico identificado somente em 1978 (PENSAERT & DE BOUCK, 1978). Nesse mesmo ano, CHASEY & CARTWRIGHT (1978), notaram a presença de partículas virais semelhantes a um *Coronavirus* em fezes e no epitélio intestinal de leitões que apresentavam sinais clínicos da diarreia. Apesar da

Gastroenterite Transmissível Suína (GTS) também ser causada por um *Coronavirus* e os sinais clínicos serem semelhantes à DES, ambos os vírus foram caracterizados como agentes distintos antigenicamente porque não apresentavam reação cruzada em testes diagnósticos (YALING et al., 1988).

Atualmente sabe-se que o vírus da diarreia epidêmica suína (VDES) é envelopado possui uma fita de sentido positivo de RNA com aproximadamente 28 kb, pertence ao grupo 1a do gênero *Alphacoronavirus*, da família *Coronaviridae* e da ordem *Nidovirales* (Chen et al., 2010). O VDES é sensível a solventes orgânicos como clorofórmio e éter, apresenta perda da infectividade em cultura celular após ser aquecido por 30 minutos a mais de 60°C, possui faixa de pH ótimo entre 5 e 9 a 4°C ou entre 6,5 a 7,5 a temperatura de 36°C e não tem efeito hemaglutinante (SONG & PARK, 2012; CALLEBAUT & DEBOUCK, 1981). Nas fezes de animais infectados aparecem

como partículas pleomórficas, com tendência a forma esférica e com o diâmetro médio de 130 nanômetros (PENSAERT & YEO, 2006).

Os vírions são compostos por uma proteína principal de nucleocapsídeo (N) e outras proteínas menores como as espículas (S), membrana (M), hemaglutinina-esterase (HE) e outras poucas presentes no envelope lipídico (E) (LAI et al., 2007). A proteína S em particular, possui função primordial nos primeiros momentos da infecção, pois é reconhecida com um dos principais antígenos de superfícies, sendo responsável pela adesão às glicoproteínas receptoras das células alvo e penetração do vírus via fusão das membranas (PARK et al., 2007; HOU et al., 2007). DUARTE & LAUDE (1994) relatam que a proteína S é a principal indutora de resposta imune nos animais infectados.

A enfermidade é altamente contagiosa sendo principalmente transmitida entre animais pela via fecal-

oral, por meio do contato direto com fezes ou ingestão de alimentos contaminados (LEE et al., 2000; WILLIAMSON et al., 2013). A disseminação pelo rebanho ocorre de forma espontânea e rápida, bem como o seu desaparecimento, apesar da enfermidade ser mais incidente nos meses de inverno, a ocorrência de surtos em outras épocas já foi notificada (MORALES et al., 2007). Em 2008, um grande surto se alastrou pelo continente asiático, e possivelmente foi causado por uma nova variante do VDES comprovada por estudos de epidemiologia molecular, e desde então tem determinado grandes prejuízos para a suinocultura dos países desse continente (WILLIAMSON et al., 2013).

A doença geralmente é introduzida em rebanhos a partir da entrada de animais infectados sem quarentena na propriedade ou mesmo de contato entre os suscetíveis com fômites contaminados (LEE et al., 2000). Surtos em diversas propriedades de países do continente asiático têm sido correlacionados com a entrada e saída de

caminhões, transportando animais ou outras cargas, sem que seja feita a desinfecção correta (WILLIAMSON et al., 2013). Os surtos em uma propriedade se iniciam principalmente em leitões desmamados com menos de sete dias, visto que são os mais suscetíveis a infecções por VDES e podem ir a óbito entre dois e quatro dias pós-infecção (KIM & CHAE, 2003).

O comércio internacional de suínos e subprodutos facilita a disseminação da DES. Estudo recente mostra que o surto ocorrido nos EUA foi causado por vírus com genoma 99,4% semelhante á estirpe viral responsável por grande parte dos surtos na China, porém ainda não se sabe ao certo qual teria sido a forma de entrada da doença (SUN et al., 2012). Segundo SONG E PARK (2012), as estirpes de VDES causadoras de grande parte dos surtos na Tailândia no ano de 2007, originaram-se das estirpes endêmicas da China. Assim também as estirpes mais prevalentes na Coréia apresentam grande

similaridade genética com a JS-2004-2 isolada na China (PARK et al., 2007). Apesar de todos os prejuízos causados pelos surtos de DES em diversos países, para a OIE essa enfermidade ainda não é de notificação obrigatória (WILLIAMSON et al., 2013).

Infecções pelo DESV causam enterites agudas em suínos de todas as idades sendo muitas vezes fatal com altas taxas de mortalidade em animais com menos de duas semanas (KIM & CHAE, 2000; CHASEY & CARTWRIGHT, 1978). KIM & CHAE (2003) relataram que em leitões de um dia experimentalmente infectados, os sinais clínicos observados são vômito, diarreia, desidratação e anorexia. A DES apresenta uma síndrome clínica semelhante à GTS, doença também considerada exótica no Brasil, só que leva leitões desmamados à morte com maior rapidez (SONG & PARK, 2012). As lesões causadas por infecções pelo VDES ocorrem principalmente nos intestinos delgado e grosso, sendo caracterizadas por

atrofia dos vilos na região proximal do cólon e distal do jejuno, descamação de enterócitos e vacuolização das células localizadas no topo das criptas (KIM & CHAE, 2000). Durante a necropsia de leitões observam-se os intestinos congestos, com conteúdo diarreico aquoso misturado a leite não digerido (PURANAVEJA et al., 2009).

A diarreia é principalmente atribuída à redução da capacidade enzimática de digestão, porém para JUNG et al. (2006) a principal causa da diarreia é a má absorção e dificuldade digestiva decorrente da atrofia dos vilos intestinais. A morte dos enterócitos por conta da ação citopatogênica do VDES faz com que as enzimas presentes no citoplasma dessas células sejam liberadas para o lúmen, aumentando assim a sua concentração nos intestinos nos primeiros dias pós-infecção que tende a se reduzir com o passar do tempo (JUNG et al., 2006).

Em um surto na Tailândia foi observado morte de 100% dos animais de

maternidade, com sinais clínicos como diarreia, vômitos e inapetência, havendo uma relação inversa entre a idade dos animais infectados e a gravidade dos sinais clínicos manifestados, enquanto que porcas e cachos apresentaram apenas diarreia leve com rápida recuperação (PURANAVEJA et al., 2009). Sinais reprodutivos também podem ser associados a DES. Em pesquisa realizada na Tailândia, marrãs infectadas experimentalmente durante os 30 primeiros dias da prenhez apresentaram 12,6% de queda na taxa de concepção devido ao aumento da ocorrência de fetos mumificados, abortos e retorno ao cio (OLANRATMANEE et al., 2010).

Algumas técnicas laboratoriais de diagnóstico estão disponíveis atualmente para auxiliar o diagnóstico de DES. O teste de PCR é o mais indicado, pois consegue diferenciar o VDES do vírus da GTS, enquanto que testes sorológicos como ELISA, além de apresentarem reação cruzada, podem resultar em falso negativo

quando usados em suínos convalescentes (WILLIAMSON et al., 2013). Segundo SUEYOSHI et al. (1995) o método de imunohistoquímica apresenta bons resultados, o que permite sua utilização para o diagnóstico. Já CRUZ & SHIN (2007) indicam o ensaio de formação de focos em placa como um método de diagnóstico auxiliar para isolamento e titulação do VDES de amostras de campos.

Apesar da DES ser uma enfermidade estudada há algum tempo, ainda não existe um protocolo de atuação específico. Medidas amplamente utilizadas são que os animais tenham acesso à água de boa qualidade, fornecimento de eletrólitos para os leitões e redução da quantidade de comida fornecida por dois ou três dias para animais de engorda (MORALES et al., 2007). Durante um surto na Europa, uma prática comum foi o fornecimento de fezes e vísceras de animais infectados a porcas saudáveis visando à imunização natural das porcas e consequentemente a passagem dos

anticorpos aos leitões através da ingestão de colostro (PENSAERT & Yeo, 2006), porém essa prática é controversa uma vez que a imunização não ocorre de forma previsível no rebanho e ainda pode contribuir para espalhar outras enfermidades como PRRS e circovirose (SONG & PARK, 2012).

O tratamento com fatores estimulantes do crescimento de epitélio intestinal (EGF) aplicado em leitões de um dia que não tinham acesso ao colostro se mostrou como uma forma eficaz para combater as lesões nos vilos intestinais causados pelo VDES, diminuindo a ocorrência de mortes. Entretanto, o custo deste tratamento ainda é muito alto e foi considerado como inviável pelos autores (JUNG et al., 2008).

Apesar das vacinas serem amplamente utilizadas nas regiões onde a doença é endêmica, não existem estratégias efetivas para o controle da enfermidade durante grandes surtos (JUNG et al., 2008). Tanto que, desde 2006, relatos da

ocorrência de surto de DES em rebanhos previamente imunizados, com os protocolos de vacinação usuais, tem se tornado cada vez mais comum (CHEN et al., 2010). Em estudo realizado na Tailândia, PURANAVEJA et al. (2009), afirmam que a vacina não produz imunidade duradoura, porém a vacinação dos rebanhos é uma das ações mais efetivas atualmente de controle parcial de grandes surtos.

Devido às dificuldades e a pouca eficiência das medidas curativas, a importância da prevenção dessa enfermidade é ressaltada. A aplicação com rigor das normas de biossegurança na produção é a principal ferramenta para a prevenção de surtos de DES em rebanhos (PURANAVEJA et al., 2009). Medidas simples para se prevenir o aparecimento de novos focos de DES consistem em evitar a entrada de pessoas estranhas nas granjas, fornecer botas e roupas próprias para visitantes e profissionais que tiveram contato com outros rebanhos suínos,

principalmente de outros países, o cuidado deve ser redobrado em todas as medidas (WILLIAMSON et al., 2013).

WILLIAMSON et al. (2013) acreditam que um esforço em conjunto tanto de órgãos governamentais como da agroindústria de suínos tem que ser feito visando identificar quais possíveis falhas nas normas de biossegurança pode possibilitar a entrada da enfermidade em regiões indenes. Isso se aplica ao Brasil, país que nunca apresentou casos de DES e ainda a tem como enfermidade exótica.

Ações de controle de trânsito internacional por órgãos de defesa agropecuária têm sido amplamente adotados como forma de prevenir a entrada da VDES nos países. WILLIAMSON et al.(2013) afirmam que no Reino Unido as importações de suínos vivos provenientes de países asiáticos estão proibidas, enquanto que, os provenientes dos EUA ainda são importados, porém com avaliação com rigorosa pelo serviço veterinário oficial.

No Brasil, terceiro maior produtor de suínos e quarto maior exportador (Abipecs, 2012), há muito tempo a legislação de defesa sanitária animal proíbe a entrada de qualquer animal em território nacional que esteja acometido de doença infectocontagiosa ou parasitária (BRASIL, 1934). Ainda mais específico com relação a suínos, há a Instrução Normativa nº 47 de 18 de junho de 2004 que, em seu artigo 5º, especifica a proibição do ingresso em território nacional de suídeos portadores de doenças infecciosas transmissíveis ou parasitas externos e internos (BRASIL, 2004).

No que tange a legislação específica para o comércio internacional de suínos, a Instrução Normativa Nº 31 de 10 de maio de 2002, obriga que todos suínos provenientes de outros países apresentem documentação comprovando estar livre de enfermidades infecciosas, bem como a realização de quarentena de 28 dias na chegada ao Brasil (BRASIL, 2002). Apesar da DES não estar incluída na lista de

enfermidades do Certificado Zoosanitário Internacional (CZI), as medidas de quarentena reduzem os riscos relativos a introdução dessa enfermidade no país, pelo fato de o período de incubação da enfermidade ser menor que os 28 dias exigidos para quarentena.

Nos últimos 10 anos, 11.591 suínos foram importados pelo Brasil, sendo 11.446 cadastrados como reprodutores, ou seja, provavelmente são animais adultos (BRASIL, 2014). O comércio desses animais representa um risco em potencial para a introdução da DES no nosso país, uma vez que, como anteriormente apresentado, os adultos apresentam forma mais leve da infecção, com sinais clínicos mais brandos. Sendo assim, animais aparentemente saudáveis passariam despercebidos por inspeções e poderiam introduzir o vírus nos rebanhos nacionais.

Recentemente ocorrência da DES foi relatada no Peru e na Colômbia, países da América do Sul com os quais o Brasil possui fronteira terrestre, o que aumenta o

risco e facilita a introdução da DES em território nacional. Ainda, a suinocultura brasileira é grande consumidora de genética suína proveniente de países como EUA, Canadá, além de outros europeus que já relataram a ocorrência da DES, sendo assim existe risco constate de introdução da enfermidade nos plantéis nacionais por essa outra via. Por isso as ações de defesa sanitária e vigilância agropecuária internacional passam a ter extrema importância para impedir a entrada da DES que pode vir a causar prejuízos imensos nas exportações brasileiras que geraram aproximadamente US\$ 1,4 bilhões de receita ao país no ano de 2012 (ABIPECS, 2012).

2. Referências Bibliográficas

Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – Abipecs. Relatório Abipecs 2012-2013. Disponível em: www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/relatorios-

[associados/ABIPECS_relatorio_2012_pt.pdf](http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/relatorios-associados/ABIPECS_relatorio_2012_pt.pdf). Acesso em 10/02/2014.

BEEFPOINT. [EUA: vírus da PED que afeta suínos pode elevar preço da carne](http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/eua-virus-da-ped-que-afeta-suinos-pode-elevar-preco-da-carne/). Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/eua-virus-da-ped-que-afeta-suinos-pode-elevar-preco-da-carne/>. Acesso em: 17/02/2014.

BRASIL. Gabinete do presidente, Decreto nº 24.548 de 3 de julho de 1934, Aprova o regulamento do serviço de defesa sanitária animal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 14/07/1934.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária, Instrução Normativa nº 31 de 10 de maio de 2002, Os suínos importados deverão vir acompanhados de Certificado Zoosanitário Internacional, atestando as garantias requeridas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, 13/05/2002.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária, Instrução Normativa nº 47

de 18 de junho de 2004, Aprova o regulamento do Programa Nacional de Sanidade Suídea –PNSS na forma do anexo a esta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, 23/06/2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Sistema de Análise de Informações de Comércio Exterior (AliceWeb) Disponível em: <http://aliceweb2.desenvolvimento.gov.br/> . Acesso em 13/02/2014.

CALLEBOUT, P.; DE BOUCK, P. Some characteristics of a new porcine Coronavirus and detection of antigen and antibody by ELISA. **Proc. 5th International Congress of Virology.** p. 420. 1981.

CARVAJAL, A.; LANZA, I.; DIEGO, R.; RUBIO P.; CÁMENES, P. Evaluation of blocking ELISA using monoclonal antibodies for the detection of Porcine Epidemic Diarrhea Virus and its antibodies. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.** v. 7. p. 60-64. 1995.

CHASEY, D.; CARTWRIGHT, S. F. Virus-like particles associated with Porcine Epidemic Diarrhea. **Research Veterinary Science.** v. 25. p. 255-256. 1978.

CHEN, J.; WANG, C.; SHI, H.; QIU, H.; LIU, S.; CHEN, X.; ZHANG, Z.; FENG, L. Molecular Epidemiology of Porcine Epidemic Diarrhea Virus in China. **Archives of Virology.** v. 155. p. 1471-1476. 2010.

CRUZ, D. J. M.; SHIN, H. J.; Application of a focus formation assay for detection and titration of *porcine epidemic diarrhea virus*. **Journal of Virological Methods.** v.145. p. 56-61. 2007.

DEA, S.; VAILLAINCOURT, J.; ELAZHARY, Y.; MARTINEAU, G. P. An outbreak of diarrhea in piglets caused by Coronavirus antigenically distinct from Transmissible Gastroenteritis. **Virus. Canadian Veterinary Journal.** v. 26. p. 108-111. 1985.

DUARTE, M.; LAUDE, H. Sequence of the spike protein of the porcine epidemic

diarrhoea virus. *The Journal of General Virology*. v.75. p. 1195-1200. 1994.

ECOFINANÇAS. Disseminação de vírus ameaça elevar custo da carne suína nos EUA. Disponível em: <http://www.ecofinancas.com/noticias/disseminacao-virus-ameaca-elevar-custo-carne-suina-estados-unidos>. Acesso em: 17/02/2014.

GLOBO RURAL. Vírus ameaça elevar o custo da carne suína nos EUA. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/Suinos/noticia/2014/01/virus-ameaca-elevar-custo-da-carne-suina-nos-eua.html>. Acesso em: 17/02/2014.

HOU, X. L.; YU, L. Y.; LIU, J.; WANG, G. H. Surface-displayed porcine epidemic diarrhea viral (PEDV) antigens on lactic acid bacteria. *Vaccine*. v. 26. p. 24-31. 2007.

JUNG, K.; AHN, K.; CHAE, C. Decreased activity of brush border membrane-bound digestive enzymes in small intestines from pigs experimentally infected with porcine

epidemic diarrhea virus. *Research in Veterinary Science*. v. 81. p. 310-315. 2006.

JUNG, K.; KANG, B.K.; KIM, J.Y.; SHIN, K.S.; LEE, C.S.; SONG, D.S. Effects of epidermal growth factor on atrophic enteritis in piglets induced by experimental porcine epidemic diarrhoea virus. *The Veterinary Journal*. v. 177. p. 231-235. 2008.

KIM, O.; CHAE, C. In Situ Hybridization for the Detection and Localization of Porcine Epidemic Diarrhea Virus in the Intestinal Tissues from Naturally Infected Piglets. *Veterinary Pathology*. v. 37. p. 62-67. 2000.

KIM, O.; CHAE, C. Experimental Infection of Piglets with a Korean Strain of Porcine Epidemic Diarrhoea Virus. *Journal of Compared Pathology*. v. 129. p. 55-60. 2003.

LAI, M.C.; PERLMAN, S.; ANDERSON, L.J.; CORONAVIRIDAE. IN: KNIPE, D.M.; HOWLEY, P.M.; GRIFFIN, D.E.; MARTIN, M.A.; LAMB, R.A.;

- ROIZMAN, B.; STRAUS, S.E. (EDS.).
Fields Virology. Lippincott Williams &
Wilkins, Philadelphia, p. 1305–1336. 2007.
- LEE, H.M.; LEE, B.J.; TAE, J.H.;
KWEON, C.H.; LEE, Y. S.; PARK, J. H .
Detection of porcine epidemic diarrhea
virus by immunohistochemistry with
recombinant antibody produced in phages.
Journal of Veterinary Medicine Science.
v. 62(3). p. 333–337. 2000.
- MORALES, R. G.; UMANDAL, A. C.;
LANTICAN, C. A. Emerging and Re-
emerging diseases in Asia and the Pacific
with special emphasis on Porcine
Epidemical Diarrhoea. Conf OIE 2007.
p.185-189. 2007.
- OLANRATMANEE, E.;
KUNAVONGKRIT, A.; TUMMARUK, P.
Impact of porcine epidemic diarrhea virus
infection at different periods of pregnancy
on subsequent reproductive performance in
gilts and sows. **Animal Reproduction
Science.** v.122. p. 42-51. 2010.
- PARK, S. J.; MOON, H. J.; YANG, J. S.;
LEE, C. S.; SONG, D. S.; KANG, B. K.;
PARK, B.K. Sequence analysis of the
partial spike glycoprotein gene of porcine
epidemic diarrhea viruses isolated in
Korea. **Virus Gene.** v. 35. p. 321-332.
2007.
- PENSAERT, M.B. Porcine Epidemic
Diarrhoea now enzootic in Asia. **Enteric
Diseases Pig Progress.** p. 20-21. 2005.
- PENSAERT, M.B.; DE BOUCK, P. A new
Coronavirus-like particle associated with
diarrhea in swines. **Archives of Virology.**
v. 58. p. 243-247. 1978.
- PENSAERT, M.B.; YEO, S.G. Porcine
Epidemic Diarrhoea. In: STRAW, B.E.;
ZIMMERMAN, J.J.; D'ALLAIRE, S.;
TAYLOR, D.J. Diseases of Swine. 9th ed.
Blackwell Publishing. Oxford. 2006.
- PORKWORLD. PED já matou mais de 5
mil suínos no Japão. Disponível em:
[http://www.porkworld.com.br/noticia/ped-
ja-matou-mais-de-5-mil-suinos-no-japao](http://www.porkworld.com.br/noticia/ped-ja-matou-mais-de-5-mil-suinos-no-japao).
Acesso em: 17/02/2014
- PURANAVEJA, S.;
LERTWATCHARASARAKUL, P. P. P.;
KESDAENGSAPONWUT, S.;

- BOONSOONGNERN, A.; URAIRONG, K.; KITIKOON, P.; CHOOJAI, P.; KEDKOVID, R.; TEAMKUN, K.; THANAWONGNUWECH, R. Chinese-Like strain of Porcine Epidemic Diarrhea Virus, Thailand. *Emerging Infectious Diseases*. v. 15. n 7. p. 1112-1115. 2009.
- Suino.com**. Virus epidemia da diarreia suína não apresenta risco a saúde humana. Disponível em: <http://www.suino.com.br/SanidadeNoticia.aspx?codigoNot=k7Zo366aBgM=&title=VIRUS+EPIDEMICO+DE+DIARREIA+SUINA+NAO+APRESENTA+AMEACA+A+SAUDE+HUMANA> . Acesso em 17/02/2014.
- SUN, R. Q.; CA I.; R. J.; CHEN, Y. Q.; LIANG, P. S.; CHEN, D. K.; SONG, C. X. Outbreak of porcine epidemic diarrhoea in suckling piglets, China. *Emerging Infectious Diseases*. v.18. p.161-163. 2012.
- SUEYOSHI, M.; TSUDA, T.;YAMAZAKI, K.; YOSHIDA, K.; NAKAZAWA, M.; SATO, K.; MINAMI, T.; IWASHITA, K.; WATANABE, M.; SUZUKI, Y.; MORI, M. An Immunohistochemical Investigation of Porcine Epidemic Diarrhoea. *Journal of Compared Pathology*. v. 113. p. 59-67. 1995.
- SONG, D.; PARK, B. Porcine Epidemic Diarrhoea Virus: Comprehensive review of molecular epidemiology, diagnosis and vaccines. *Virus Genes*. v. 44. p. 167-175. 2012
- WILLIAMSON, S.; STRUGNELL, B.; THOMSON, J.; WEBSTER, G.; MCORIST, S.; CLARKE, H. Emergence of Porcine Epidemic Diarrhoea in pigs in the USA. *Veterinary Record*. v. 173. p. 146-148. 2013.
- YALING Z.; EDERVEEN J.; EGBERINK H.; PENSAERT M.; HORZINEK M. C. Porcine epidemic diarrhea virus (CV777) and feline infectious peritonitis virus (FIPV) are antigenically related. *Archives of Virology*. v. 103. p.63–71. 1988.