

DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO URINÁRIA EM FÊMEAS SUÍNAS PRODUTIVAS EM GRANJAS COMERCIAIS NO SUL DO BRASIL

ÁLVARO MENIN,¹ CAROLINA RECK,² JEAN CARLOS CAPELLI,³ SANDRA MARIA FERRAZ⁴ E ELIANA KNACKFUSS VAZ⁴

1. MSc. professor de Microbiologia e Patologia Suína – Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UEDESC, Lages, SC, Brasil.
E-mail: alvaromenin@yahoo.com.br. (Autor para correspondência)
2. Médica veterinária – Instituto Catarinense de Sanidade Animal (ICASA), Concórdia, SC, Brasil.
3. Médico veterinário, Consultoria técnica para suínos San Bernardo S.A., Paraguai.
4. DSc, professora de Microbiologia – CAV/UEDESC, Lages, SC, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo é determinar os aspectos microbiológicos e físico-químicos da urina de 922 fêmeas suínas com suspeita clínica de infecção urinária (IU) em diversas fases de produção em granjas comerciais no Sul do Brasil e estabelecer o perfil de sensibilidade a antibióticos dos agentes bacterianos mais freqüentemente isolados. Confirmou-se o diagnóstico de infecção urinária em 886 (93,98%) das 922 fêmeas com sinais clínicos de IU. Os agentes bacterianos isolados em cultura pura com maior freqüência foram *Escherichia coli* (48,13%) e *Streptococcus* sp (27,58%). As fêmeas apresentaram, com maior freqüência,

no exame físico da urina, coloração amarelo-clara (32,3%), aspecto turvo (86,6%) e odor amoniacal (66,04%). Quanto aos valores de pH, as fêmeas com e sem IU apresentaram valores médios de 6,42 e 6,29, respectivamente. Os parâmetros clínicos dos animais e aspectos físico-químicos da urina devem sempre ser levados em consideração na avaliação da ocorrência de IU, no entanto, não devem ser considerados isoladamente como indicadores de IU, uma vez que somente a análise conjunta torna-os representativos e significantes. Os antimicrobianos mais eficientes no controle de IU foram ceftiofur, norfloxacina e enrofloxacina.

PALAVRAS-CHAVES: Antibiograma, bacteriologia, *Escherichia coli*, *Streptococcus* sp, suínos.

ABSTRACT

DIAGNOSIS OF URINARY TRACT INFECTION IN PRODUCTIVE SOWS IN FARMS OF THE SOUTH OF BRAZIL

The objective of this research was determine physical - chemical and microbiologic parameters from 922 sows with clinical suspicion of IU in several production phases in commercial farms in the South of Brazil and verify the profile of resistance of the bacterial agents isolated. The urinary tract infection was diagnosed in (93.98%) of the 922 sows with clinical signs of IU. The main bacterial species diagnosed in pure culture were *Escherichia coli* (48.13%) and *Streptococcus* sp (27.58%). The sows presented in the physical exam of the urine, coloration yellow-white

(32.3%), turbidity (86.6%) and ammoniac smell (66.04%). The medium pH values of the sows with and without IU was 6.42 and 6.29, respectively. The clinical signs and physical - chemical parameters of the urine should be considered in the evaluation of the occurrence of IU, however, they should not be considered separately as indicators of IU, only analyze united it turns them representative and significant. The most efficient antimicrobials in the control of IU were ceftiofur, norfloxacina and enrofloxacina.

KEY WORDS: Antibiogram, bacteriology, *Escherichia coli*, *Streptococcus* sp, swine.

INTRODUÇÃO

Infecção urinária (IU) define-se pela penetração e/ou multiplicação e colonização de microrganismos patogênicos nas vias urinárias, podendo atingir todo o aparelho urinário (vias urinárias superiores e inferiores) ou somente parte deste (SOBESTIANSKY et al., 1995; MATOS et al., 2005). A infecção urinária (IU) é a doença endêmica mais importante das fêmeas suínas em produção e também uma das principais causas de falhas reprodutivas, comprometimento da saúde geral e redução da vida útil (GIROTTO et al., 2000; PORTO et al., 2004).

Dados de levantamentos epidemiológicos no Brasil revelaram uma prevalência próxima a 30% de IU em granjas comerciais de suínos (SOBESTIANSKY et al., 1999; ALBERTON et al., 2000).

Diversos são os prejuízos determinados pela IU na fêmea suína nas diferentes fases do ciclo de produção, tais como problemas reprodutivos, diminuição no tamanho da leitegada, descargas vulvares e uma íntima relação com a ocorrência do quadro de mastite – metrite e agalaxia (MMA) (BERTSCHINGER, 1999; GIROTTO et al., 2000; GIROTTO et al., 2002). A doença é responsável por mais de 50% dos descartes e mortes súbitas de fêmeas suínas nas fases de gestação e lactação (DALLA COSTA & SOBESTIANSKY, 1999; FOSCOLO et al., 2001; PÔRTO et al., 2004; MATOS et al., 2005). Segundo GIROTTO et al. (2002), um quadro crônico de infecção urinária em fêmeas suínas em um sistema intensivo de produção resultou em perdas econômicas na ordem de R\$ 10,90 por porca alojada no período.

O aparecimento das infecções urinárias depende da interação multifatorial entre variáveis como pressão de contaminação ambiental, manejo, alimentação, instalações e condições fisiológicas e anatômicas do próprio animal (DALLA COSTA & SOBESTIANSKY, 1999). As bactérias que mais frequentemente estão associadas com as IU são a *Escherichia coli* (*E. coli*) e o *Actinobaculum suis* (*A. suis*) (SOBESTIANSKY et al., 1995). A *E. coli* faz parte das microbiotas do trato urogenital e fecal dos suínos, é o princi-

pal microrganismo associado aos casos de IU e também responsável por aproximadamente 50% dos casos da doença (MADEC & DAVID, 1983; PÔRTO et al., 1999). O agente *A. suis* também é constituinte das microbiotas urogenitais dos machos e fêmeas suínos, podendo participar da patogenia da IU. Neste caso, o cachaço exerce um papel muito importante na disseminação do agente, transmitindo-o por via venérea à fêmea durante a cobertura (BERTSCHINGER, 1999). Outros agentes bacterianos como *Streptococcus* sp (hemolítico) e *Staphylococcus aureus* têm importante participação na patogênese de quadros de IU em matrizes suínas (WENDT, 1998; FOSCOLO et al., 2001).

Para o controle da IU, diversos são os fatores a serem considerados, como identificar e corrigir fatores de risco, adicionar acidificantes na ração, estimular a produção de urina e o número de micções diárias (SOBESTIANSKY et al., 1999). Quando a prevalência de IU exceder a 15% na granja, deve-se fazer um tratamento, individual ou coletivo, por meio da utilização de princípios antimicrobianos (DALLA COSTA & SOBESTIANSKY, 1999).

O objetivo do presente estudo foi monitorar aspectos microbiológicos da urina de fêmeas suínas com suspeita clínica de IU em diversas fases de produção em granjas comerciais e também estabelecer o perfil de sensibilidade a antimicrobianos dos agentes bacterianos mais freqüentemente isolados.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinadas amostras de urina de 922 matrizes de linhagem genética comercial em diversas fases de produção, alojadas em dezessete granjas, situadas na região Sul do Brasil, que apresentavam sintomas clínicos indicativos de IU no período de outubro de 2005 a julho de 2006. As dezessete granjas citadas neste estudo totalizam um plantel de 6.012 matrizes.

Os animais selecionados apresentavam sinais clínicos indicativos de IU, descritos por SOBESTIANSKY et al. (1999) como descarga vulvar purulenta ou sanguinolenta, descarga vul-

var ressequida nos lábios vulvares ou regiões adjacentes, problemas reprodutivos (retorno ao cio, abortos). Depois de identificados, esses animais foram marcados para posterior coleta. As colheitas de urina eram realizadas nas granjas durante a micção espontânea das fêmeas, pela manhã, antes do primeiro arraçamento, descartando-se os primeiros jatos de urina e colhendo-se uma amostra mínima de 100 mL, a partir da segunda metade da micção, em frascos estéreis abertos na hora da colheita (VAZ et al., 1997).

Após a colheita, as amostras de urina eram acondicionadas em caixas isotérmicas e imediatamente transportadas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV/UDESC) localizado em Lages, SC, ou para outros laboratórios comerciais da região.

As amostras foram submetidas à avaliação física de cor, aspecto e odor segundo metodologia proposta por ALBERTON et al. (2000), classificando-as, quanto à cor, em incolor, amarelo-claro e amarelo-escuro, no quesito aspecto, em límpidas e turvas, e no critério odor, *sui generis* e amoniacal. Determinou-se o valor do pH das amostras de urina com um medidor de pH digital.

Para a realização do exame bacteriológico, inicialmente, separaram-se alíquotas de 50 mL de urina, as quais foram centrifugadas a 1.500 rpm, por dez minutos, em tubo de centrifugação com fundo cônico, desprezando-se o sobrenadante até a obtenção de uma quantia final de cinco mL. Primeiro semearam-se as amostras em duas placas de meio enriquecido (ágar sangue ovino 5%) e em uma placa de meio seletivo ágar Mac Conkey. As placas de ágar sangue destinavam-se ao cultivo em atmosfera anaeróbica com observação diária por 96 horas e para cultivo em atmosfera aeróbica por 24-48 horas, respectivamente. Já a placa de meio seletivo era incubada durante 24/48 horas e observada a cada 24 horas. Realizaram-se todos os cultivos em estufa bacteriológica a uma temperatura de 37°C e 85% de umidade. As colônias que cresceram foram caracterizadas e fenotipicamente classificadas mediante testes bioquímicos segundo CARTER (1994). Submeteram-se as cepas de *E. coli* e *Streptococcus* ao teste de sensibilidades

in vitro a antimicrobianos (Antibiograma) empregando-se o método de Kirby & Bauer modificado (OLIVEIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 992 fêmeas suínas com suspeita clínica de IU, constatou-se bacteriúria em 886 (93,98%) das amostras de urina examinadas (Tabela 1). Trata-se de resultado que é semelhante aos descritos por PÔRTO et al. (2003), os quais constataram a presença de bactérias na urina (bacterúria) em 91,5% das amostras de urina provenientes de fêmeas descartadas, e WENTZ (1987), que registrou bacteriúria em 97,4% de 82 amostras de urina provenientes de fêmeas descartadas por problemas reprodutivos e outras razões. Os resultados obtidos neste estudo são superiores aos descritos por AKKERMANS & POMPERS (1980), que registraram bacteriúria em 12,5% de 827 fêmeas suínas provenientes de granjas que não apresentavam transtornos reprodutivos e em 16% de 615 amostras de urina oriundas de fêmeas com problemas reprodutivos.

O perfil de isolamento bacteriano das amostras de urina de porcas com indicativo clínico de infecção urinária, em cultura pura ou associada, refere-se às bactérias *Escherichia coli*, *Streptococcus* sp, *Staphylococcus aureus* (Tabela 1). Esses dados são semelhantes aos descritos por SOBESTIANSKY et al. (1995), quando estes se referem a agentes etiológicos associados à IU. Resultados análogos foram relatados por FOSCOLO et al. (2001), em análise de bactérias patogênicas em 53 suabes de descargas vulvares de fêmeas suínas.

A bactéria *E. coli* foi isolada com mais frequência tanto em cultura pura (48,13%) de 922 amostras quanto em cultura mista (10,4%). Os resultados são semelhantes aos obtidos por PÔRTO et al. (1999), tanto na cultura pura como na cultura mista, cujos índices foram de 45,7% e 11,4% respectivamente. Estes dados também concordam com estudos descritos por WENDT (1998), MORENO et al. (1999) e PÔRTO et al. (2003).

TABELA 1. Distribuição de microorganismos isolados em cultura pura e/ou mista da urina de 922 matrizes em diferentes fases de produção de granjas comerciais do Sul do Brasil no período de novembro de 2005 a janeiro de 2006

Microorganismos	Número de diagnósticos (%)
<i>Escherichia coli</i>	444 (48,13)
<i>Streptococcus</i> sp – α hemolíticos	254 (27,58)
<i>Actinobaculum suis</i>	37 (3,99)
<i>Proteus</i> sp	20 (2,12)
<i>Pseudomonas</i> sp	11 (1,18)
<i>Staphylococcus aureus</i>	25 (2,68)
<i>Escherichia coli</i> + <i>Staphylococcus</i> sp	14 (1,53)
<i>Escherichia coli</i> + <i>Streptococcus</i> sp	78 (8,51)
<i>Escherichia coli</i> + <i>Proteus</i> sp	21 (2,25)
Amostras negativas	19 (2,03)
Amostras positivas	886 (93,98)
Total de amostras processadas	922

Tais resultados de freqüência de isolamento da bactéria *Streptococcus* sp (27,58%) são maiores que os obtidos por FOSCOLO et al. (2001), que descreveram uma freqüência de 7,5% em 53 suabes de descarga vulvar de fêmeas suínas oriundas. Já os dados de isolamento das bactérias *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* sp e *Proteus* sp são inferiores aos descritos por PÔRTO et al. (1999) e FOSCOLO et al. (2001).

Os dados de isolamento deste trabalho refletem uma microbiota associada à IU de fêmeas suínas essencialmente fecal, com predominância da bactéria *Escherichia coli*, concordando com o descrito por SOBESTIANSKY et al. (1995) e WENDT (1998).

Das 922 amostras de urina examinadas, 3,99% foram positivas para o isolamento do agente *Actinobaculum suis* (*A. suis*). Trata-se de resultados menores aos obtidos em estudos de prevalência desse agente por VAZ et al. (1997), ALBERTON et al. (2000) e PÔRTO et al. (2003), que registraram taxas de prevalência de 16,8%, 31,4% e 20,63%, respectivamente, mediante diagnóstico feito por meio da técnica de imunofluorescência indireta (IFI). Em outros países, KJELVIK et al. (2000), estudando a prevalência de IU em fêmeas

suínas, não obtiveram isolamento do agente *A. suis* por ocasião do exame bacteriológico da urina. Os dados reforçam a conclusão de ALBERTON et al. (2000) e PÔRTO et al. (2003), de que existe uma correlação negativa entre a ocorrência de infecção urinária e a presença do *A. suis*, ou seja, as porcas que apresentam IU têm uma menor prevalência da bactéria. Além disso, DEE (1991) cita que as infecções urinárias com participação do *A. suis* são pouco freqüentes. Contudo, quando ocorrem, são mais graves e podem causar a morte das porcas. Registre-se que, na literatura consultada, não constam dados de comparação entre técnicas de diagnóstico de *A. suis*.

Dentre as fêmeas que apresentaram bacteriúria, caracterizaram-se 70,7% das amostras de urina pela cor amarelo-claro e 32,3% pela cor amarelo-escuro. Resultados semelhantes foram obtidos por ALBERTON et al. (2000). PÔRTO et al. (2003) descreveram tendência contrária, cujas porcas com infecção urinária tenderam a apresentar coloração da urina amarelo-escuro. Esses dados possivelmente são decorrentes de uma baixa prevalência do *A. suis* neste estudo, visto que, nas IU com participação da bactéria, é comum a urina apresentar-se mais escura (SOBESTIANSKY et al., 1995).

A turvação da urina tem relação com a presença de células, bactérias, cristais, pús ou sangue, que representam um indicativo de reação inflamatória no trato urinário (SOBESTIANSKY et al., 1995). A turvação pode ser influenciada pela precipitação de sais, principalmente fosfatos na bexiga (DROLET & DEE, 1999), repouso na geladeira ou ambiente, quando a temperatura deste for muito baixa (ALBERTON et al., 2000).

Quanto ao aspecto da urina, 19,4% foram classificadas como límpidas. Dessas, 79,53% foram positivas para infecção urinária e 20,47%, negativas. Esses dados discordam de PÔRTO et al. (2003), em que, do total de urinas classificadas como límpidas, 42% foram negativas para infecção bacteriana e 31,2% positivas. Das 86,6% amostras de urina turvas, 94,91% foram positivas para infecção urinária e 4,09%, negativas, concordando com ALBERTON et al. (2000), que obtiveram em seu estudo 90,28% de positividade

para infecção urinária em urinas classificadas como turvas.

Com relação ao odor da urina, 66,04% das matrizes apresentavam odor amoniacal, sendo que 73,18% destas foram positivas para infecção urinária. Esse resultado é semelhante ao descrito por DEE (1992) e ALBERTON et al. (2000). Entretanto, discorda de PÔRTO et al. (2003), que em seu estudo descrevem que 43,8% das fêmeas cuja urina apresentava odor amoniacal eram positivas para infecção urinária. ALBERTON et al. (2000) citam que, a despeito de a prova do odor ser bastante subjetiva, mesmo assim ela deve ser considerada com indicativo de infecção urinária. COLES (1989) menciona que o odor amoniacal na urina é consequência da atuação de bactérias sobre compostos nitratos.

Na análise dos resultados dos parâmetros físicos da urina, devem-se considerar, portanto, variações decorrentes da leitura e interpretação individual.

Com relação ao pH, em infecções urinárias, espera-se encontrar urina alcalina, em razão da microbiota, localizada nas vias urinárias. Quando esta for dotada da enzima urease, transforma a uréia em amônia, provocando a alcalinização COLES (1989). Assim, o pH da urina das fêmeas pode chegar a valores entre 8 e 9, quando a infecção for causada pelo *A. suis* (SOBESTIANSKY et al., 1999). Assinale-se que os valores de pH para urina de fêmeas suínas, de 5,5 a 7,5 são considerados normais. E valores de 6,5 a 8, de infecção urinária SOBESTIANSKY et al. (1995).

Neste trabalho, o valor médio de pH da urina das amostras analisadas foi de 6,38. E 69,98% das amostras apresentaram valores de pH entre 5,5-7,5, sendo que em 91,66% delas havia bacteriúria. Quando avaliadas, separadamente, as fêmeas com infecção urinária e as fêmeas normais, estas apresentaram valores médios de pH de 6,42 e 6,29, respectivamente. Esses valores são semelhantes aos obtidos por DEE (1992), ALBERTON et al. (2000) e PÔRTO et al. (2003), mas divergentes das descrições feitas por SOBESTIANSKY et al. (1995) e SOBESTIANSKY et al. (1999). Possivelmente, os resultados deste trabalho foram decorrentes de uma alta prevalência do agente *E.*

coli, associado à patogênese da infecção urinária, e da ausência da enzima urease (CARTER, 1994), o que impediu a transformação significativa de uréia em amônia e conseqüentemente a alcalinização da urina dessas fêmeas.

O sucesso do tratamento da IU depende de uma minuciosa avaliação das condições do ambiente, do manejo, além da identificação do(s) agente(s) causadores da infecção, das características do princípio ativo, como por exemplo largo espectro, boa absorção, eliminação renal, atuação em diferentes valores de pH, isento de toxicidade renal e tempo de duração do tratamento (SOBESTIANSKY et al., 1995). Para o tratamento individual, é recomendada a aplicação parenteral, por no mínimo três dias, com intervalo de 24 horas, dos princípios ativos ceftiofur, amoxicilina, gentamicina, penicilina, tetraciclina e ampicilina (SOBESTIANSKY et al., 1999). Num grupo de animais com adição de quimioterápicos na ração, o período de tratamento deve ser de, no mínimo, dez dias, sendo recomendados produtos como flumequina, enrofloxacin, tetraciclina e furazolidona (DALLA COSTA & SOBESTIANSKY, 1999).

Neste cenário, como em qualquer outro em que se justifica a utilização de substâncias antimicrobianas, é essencial o conhecimento do perfil de sensibilidade do agente etiológico que se quer trabalhar, para utilização mais efetiva e criteriosa dos antimicrobianos e aumentar as chances de sucesso do programa.

Os dados de sensibilidade descritos (Tabela 2) referem-se às bactérias *E. coli* e *Streptococcus* sp, pelo fato de, neste estudo, elas estarem associadas com maior frequência à patogênese da IU.

Todas as cepas de *E. coli* e *Streptococcus* sp apresentaram alta taxa de resistência a todos os princípios ativos antimicrobianos testados. A *E. coli* mostrou maior sensibilidade a ceftiofur, norfloxacin e enrofloxacin, e maior resistência a ampicilina, doxicilina, oxitetraciclina. Somente o dado de sensibilidade a cefalosporinas discorda dos resultados descritos por CARDOSO & SILVA (1998), que descreveram para a bactéria uma resistência de 60%-80%, diante do grupo

dessa substância antimicrobiana, em isolados de secreções vulvares de fêmeas normais e com infecção urinária.

O *Streptococcus* sp apresentou alta sensibilidade à penicilina LA, estreptomomicina, ceftiofur,

e maior resistência a neomicina, gentamicina e norfloxacina. Com relação aos dados de sensibilidade do *Streptococcus* sp na patogênese da IU, não foi encontrada referência na literatura consultada.

TABELA 2. Sensibilidade *in vitro* a antimicrobianos freqüentemente utilizados na suinocultura de 159 amostras de *Escherichia coli* e 152 amostras de *Streptococcus* sp isoladas da urina de 922 fêmeas em diferentes fases de produção de granjas comerciais do Sul do Brasil no período de novembro de 2005 a janeiro de 2006.

Princípio ativo testado	Agente etiológico estudado			
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Streptococcus</i> sp	
	Sensibilidade (%)		Sensibilidade (%)	
	Resistente	Sensível	Resistente	Sensível
Lincomicina	43,3	53,7	34	63
Amoxicilina	81,2	18,3	21	66
Doxicilina	73,1	15,9	43,1	55,9
Norfloxacina	23	75,7	45,2	51,7
Florfenicol	52	42	11,3	88,5
Tetraciclina	23	73	28,8	61,4
Oxitetraclina	26	69	33	58,6
Ceftiofur	11	89	13	86
Enrofloxacina	17	73,6	26,2	70,8
Gentamicina	34	62,5	46,3	42,7
Ampicilina	78	10,9	23	67,7
Estreptomomicina	67	26	13,2	78,8
Sulfa/Trimatoprim	34	65,7	38	53
Tetraciclina	25	58	10,1	74,9
Ampicilina	68	29	44	54,7
Neomicina	44	47	52,2	38,1
Penicilina G	79	10	9,3	87,7
Colistina	52	44	17,3	82

CONCLUSÕES

A ocorrência de IU está mais freqüentemente associada à presença de uma microbiota fecal. Os parâmetros clínicos devem sempre ser levados em consideração na determinação da ocorrência de IU, pois são indicativos consistentes do quadro. Os aspectos físicos da urina não devem ser considerados isoladamente como indicadores de IU. Somente a análise conjunta torna-os representativos e significantes. Os antimicrobianos que demonstraram maior propriedade no controle de IU foram ceftiofur, norfloxacina e enrofloxacina, tanto para tratamento individual quanto coletivo dos animais.

REFERÊNCIAS

- ALBERTON, G. C.; WERNER, P. R.; SOBESTIANSKY, J.; COSTA, O. D.; BARIONI JÚNIOR, W. Prevalência de infecção urinária e de *actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos e químicos da urina. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v. 5, p. 81-88, 2000.
- AKKERMANS, J. P. W. M., POMPERS, W. The significance of a bacteriuria with reference to disturbances in fertility. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 6., 1980. Copenhagen, Dinamarca. *Proceedings...* Copenhagen: IPVS, 1980. p. 44.
- BARCELLOS, D. E. S. N., SOBESTIANSKY, J. **Uso de antimicrobianos em suinocultura**. Goiânia: Art3, 1998. 103 p.

- BERTSCHINGER, H. U. Urinary tract infection. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L.; TAYLOR, D. J. (Eds.). **Diseases of swine**. 8. ed. Ames – USA: Iowa State University, 1999. p. 464-468.
- CARDOSO, M.; SILVA, J. Comparison of resistance and virulence patterns of *Escherichia coli* strains isolated from vaginal secretion of normal and infected sows. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 15., 1998, Birmingham, Inglaterra. **Proceedings...** Birmingham: IPVS, 1998. p. 376.
- CARTER, M. E. **Clinical veterinary microbiology**. Virginia/USA: Mosby, 1994. 628 p.
- COLES, E. H. Pruebas de funcionamiento renal. In: COLES, E. H. **Diagnóstico y patologia em veterinária**. 4. ed. México: Interamericana, 1989. p. 175-206.
- DALLA-COSTA, O. A.; SOBESTIANSKY, J. **Como controlar a infecção urinária em matrizes suínas em produção**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1999. 2 p. (Comunicado Técnico nº 10).
- DEE, S. A. Diagnosing and controlling urinary tract infections caused by *Eubacterium suis* in swine. **Veterinary Medicine**, Minnesota, v. 86, n. 2, p. 231-238, 1991.
- DEE, S. A. Porcine urogenital disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Oklahoma, v. 8, n. 3, p. 641-660, 1992.
- DROLET, R.; DEE, S. A. Diseases of the urinary system. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L., TAYLOR, D. J. (Eds.). **Diseases of swine**. 8. ed. Ames – USA: Iowa State University, 1999. p. 968-970.
- FOSCOLO, C. B.; RISTOW, L. E.; VIEIRA, L. N.; PEREZ JR, A. A.; GOULART, C. E.; PIZETTA, C. R. Bacterias isolated from vulvar discharges. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 17., 2001. Ames, Iowa. **Proceedings...** Ames: IPVS, 2001. p. 240.
- GIROTTO, A. F.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A.; MATOS, M. P. C.; PÔRTO, R. N. G. **Avaliação econômica de alta prevalência de infecção urinária em matrizes em um sistema intensivo de produção de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 2000. 4 p. (Comunicado Técnico nº 259).
- GIROTTO, A. F.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A.; MATOS, M. P. C. Avaliação econômica de alta incidência de infecção urinária em fêmeas suínas em produção. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 87-92. 2002.
- KJELVIK, O.; HOFMO, P. O.; KARLBERG, K. Prevalence of cystitis in the sows an examination of slaughterhouse material. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 16., 2000. Melbourne, Australia. **Proceedings...** Melbourne: IPVS, 2000. p. 353.
- MADEC, F.; DAVID, F. Les troubles urinaires des troupeaux de truies: diagnostic, incidence et circonstances apparition. **Journées Recherche Porcine France**, Paris, v. 15, p. 431-446. 1983.
- MATOS, M. P. C.; BRITO, L. A. B.; SOBESTIANSKY, J.; PORTO, R. N. G.; SANTIN, A. P. I. Infecção urinária em fêmeas de terminação criadas intensivamente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 12., 2005. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABRAVES, 2005. p. 19-20.
- MORENOA. M.; GAGNO-PORTO, R.; SOBESTIANSKY, J.; KNOBL, T.; FERREIRA, A. J. P.; BACCARO, M. R. Infecção urinária na fêmea suína em produção: fatores de virulência de amostras de *Escherichia coli*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAVES, 1999. p. 137-139.
- OLIVEIRA, S. J. **Guia prático: microbiologia veterinária**. Canoas: ULBRA, 2000. 240 p.
- PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; CAIADO, K. L.; GAMBARINI, M. L. Aspectos microbiológicos da urina de fêmeas suínas descartadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAVES, 1999. p. 103-104.
- PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M. P. C.; GAMBARINI, M. L. Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 319-324, mar.-abr., 2003.
- PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M. P. C.; MEIRINHOS, M. L. G. Aspectos histopatológicos do sistema urinário de matrizes suínas descartadas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 109-112, abr.-jun. 2004.
- SOBESTIANSKY, J.; PERUZO B. F.; DALLA COSTA, O.; WENDT, M. **Infecção urinária de origem multifatorial na fêmea suína em produção**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1995. 9 p. (Comunicado Técnico nº 16).

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORES, N.; CARVALHO, L. F.; OLIVEIRA, S. **Clínica e patologia suína**. 2. ed. Goiânia: Art 3, 1999. 464 p.

VAZ, E. K.; SOBESTIANSKY, J.; BRUM, S. M.; ZAGO, E. C.; TONNEMANN, M. E. V. Ocorrência de *Actinomyces suis* em fêmeas em produção provenientes de granjas com transtornos reprodutivos localizadas no planalto catarinense – Santa Catarina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 447-449, 1997.

WENDT, M. Urinary disorders of pigs. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 15., 1998. Birmingham, Inglaterra. **Proceedings...** Birmingham: IPVS, 1998. p. 195-201.

WENTZ, I. **Significado clínico das infecções urinárias nas falhas de fertilidade**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1987. 11 p. (Comunicado Técnico n.º 1).

Protocolado em: 29 ago. 2006. Aceito em: 10 out. 2007.