

PROCI-1982.00012

BRI

1982

SP-1982.00012

**Rinite Atr6fica dos Su6nos. III. Preval6ncia da Doen7a e da Infec76o Por
Bordetella bronchiseptica em Su6nos de "Pedigree" do Estado de Santa
Catarina***

**(Swine Atrophic Rhinitis. III. Prevalence of the Disease and
Bordetella bronchiseptica Infection in Pedigree Swine of
Santa Catarina State)**

Jos6 Renaldi Feitosa Brito¹

Maria Aparecida V. P. Brito¹

Itamar Antonio Piffer¹

Alfredo Ribeiro de Freitas¹

RESUMO

Rinite Atr6fica (RA) dos su6nos foi diagnosticada em 1.861 (20,19%) de 9.217 leit6es, com idade entre oito e doze semanas, e em 113 rebanhos de um total de 150, do Estado de Santa Catarina, onde a preval6ncia da doen7a foi estudada. Foram obtidos os seguintes percentuais de animais afetados para cada ra7a: 10,59%, Landrace (L); 16,34%, Large White (LW); 44,16%, Duroc (D); 7,35%, Hampshire (H) e 31,00% em animais resultantes dos cruzamentos L x LW. A infec76o por Bordetella bronchiseptica foi detectada em 111 (66,67%) rebanhos e em 546 (25,88%) dos 2.110 animais testados. Em rebanhos com RA cl6nica, a taxa de infec76o foi de 80,25%, diferindo significativamente ($P < 0,05$) da observada em rebanhos sem a doen7a (30,00%). As percentagens de isolamento da bact6ria foram 29,17 e 13,88%, respectivamente, para rebanhos com e sem a doen7a, estatisticamente diferentes ($P < 0,05$). Os percentuais de isolamento da bact6ria para cada ra7a foram: 24,47% L; 23,61% LW; 31,66% D; 46,15% H e 19,05% LxLW e LWxL. Os testes de sensibilidade a antimicrobianos com amostras isoladas de 91 rebanhos, revelaram que acima de 80% delas eram sens6veis a cloranfenicol, colistina, gentamicina, kanamicina, neomicina e tetraciclina; na mesma propor76o eram resistentes a ampicilina, estreptomomicina, lincomicina, oleandomicina e penicilina. Graus variados de sensibilidade foram notados para cefalotina (53,06%), eritromicina (38,78%), sulfadiazina (65,99%) e trimethoprim-sulfametoxazol (66,67%).

SUMMARY

Prevalence of swine atrophic rhinitis was studied in the State of Santa Catarina, Brazil, where the disease

* Recebido para publica76o em 17 de dezembro de 1980.

Trabalho realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Su6nos e Aves - CNPSA, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecu6ria, EMBRAPA.

¹ Pesquisador, CNPSA - EMBRAPA, Caixa Postal, D-3, 89.700 - Conc6rdia, SC.

was diagnosed in 1.861 (20.19%) out of 9.217 piglets, from eight to twelve weeks old, and in 113 out of 150 herds. The percentuals of affected animals for each breed were: Landrace, 10.59%, Large White, 16.34%, Duroc, 44.16%, Hampshire, 7.35%, and 31% for crossbred Landrace x Large White animals. *Bordetella bronchiseptica* infection was detected in 111 (66.67%) herds, and the bacteria was isolated in 546 out of 2.110 animals (25.88%). The rate of infection in clinically positive herds (80.25%) was significantly different ($P < .05$) from that observed in clinically negative herds (30.00%). Isolation of *B. bronchiseptica* was found to be 29.17% and 13.88% in positive and negative herds, respectively, the difference being statistically significant. The percentuals concerning each breed were: 24.47%, Landrace; 23.61%, Large White; 31.66%, Duroc; 46.15%, Hampshire, and 19.05%, Landrace x Large White. Antimicrobial susceptibility tests were carried out with strains isolated from 91 herds. These herds showed that more than 80.00% of the strains were sensitive to chloramphenicol, colistin, gentamicin, kanamycin, neomycin, and tetracycline; resistance was found for ampicillin, lincomycin, oleandomycin, penicillin, and streptomycin. A varied degree of sensibility was observed to cephalothin (53.06% of the strains), erythromycin (38.78%), sulfadiazine (65.99%), and sulfamethoxazole-trimethoprim (66.67%).

INTRODUÇÃO

A partir de 1956, quando SWITZER reproduziu experimentalmente a rinite atrófica em leitões infectados com *Bordetella bronchiseptica*, tem sido repetidamente demonstrado que tal bactéria é o agente etiológico primário da doença nos suínos (CROSS & CLAFLIN, 1962; ROSS et alii, 1963a; HARRIS & SWITZER, 1968; SHIMIZU et alii, 1971; FETTER et alii, 1975; BRASSINE et alii, 1976; MINIATS, 1980). Os sintomas e lesões da doença podem ser agravados por fatores como superlotação, falhas de manejo, doenças concorrentes, a presença de outros agentes infecciosos, tais como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis* e citomegalovírus, além de irritantes não infecciosos (ROSS et alii, 1967; FARRINGTON & SWITZER, 1979).

Além da rinite atrófica, *B. bronchiseptica* é apontada como agente primário de pneumonias em suínos (L'ECUYER et alii, 1961; DUNCAN et alii, 1966; MEYER & BEAMER, 1973) ou como invasor secundário, juntamente com *P. multocida* e *Haemophilus* spp, agravando o quadro de pneumonia enzoótica (MUIRHEAD, 1979). Sabe-se, entretanto, que há uma grande variação na patogenicidade das amostras, sejam elas de origem suína ou de outros animais, uma vez que têm sido feitos isolamentos desta bactéria de animais provenientes de rebanhos sem história clínica da doença (ROSS et alii, 1967; SWITZER, 1978).

A prevalência da rinite atrófica varia, atingindo aproximadamente de 15% até mais de 50% dos animais jovens, em rebanhos afetados (BENNETT, 1951; ROSS et alii, 1963b; HASEBE, 1971; FARRINGTON & SWITZER, 1977; GILES et alii, 1980).

Estudos sobre a infecção por *B. bronchiseptica* tem mostrado resultados variados. ROSS (1965) isolou esta bactéria em 56% a 68% de suínos com sinais clínicos da doença. HARRIS et alii (1969) relataram o isolamento de 25% a 55% em rebanhos suínos examinados. JENKINS et alii (1977) examinaram 4.524 animais, de 185 rebanhos, encontrando 11% de positivos pelo método de cultivo da bactéria e 52% por meio de testes sorológicos. GILES et alii (1980) relacionaram a gravidade de lesões com a idade dos animais em que ocorreu a infecção. CAMERON et alii (1980) isolaram a bactéria de 50% dos animais e de 91% dos rebanhos em um estudo de

prevalência da doença, na Inglaterra.

A rinite atrófica foi diagnosticada no Estado de Santa Catarina por PIFFER et alii (1978) mas as características da infecção e da prevalência da doença nos rebanhos suínos do Estado não têm sido estudadas em detalhe. Esta investigação foi conduzida em rebanhos de reprodutores suínos, com o objetivo de determinar a prevalência da doença e da infecção por *B. bronchiseptica* e, ao mesmo tempo obter dados sobre os procedimentos adotados pelos produtores para o seu controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no final do outono e durante o inverno de 1979, em 150 rebanhos de reprodutores suínos do Estado de Santa Catarina. Os rebanhos possuíam, principalmente, animais das raças Landrace (L), Large White (LW) e Duroc (D) e, em menor proporção, da raça Hampshire (H), além de animais resultantes do cruzamento de Landrace e Large White (L x LW e LW x L).

O exame clínico foi realizado segundo SWITZER & FARRINGTON (1975), BERCOVICH & JONG (1976) e DONE (1977). Foram examinados todos os leitões com idade entre oito e doze semanas, totalizando 9.217 animais. A coleta de material para exame bacteriológico foi realizada de uma amostragem destes animais. Para o cálculo da amostra baseou-se nos dados obtidos por PIFFER et alii (1978), utilizando-se da expressão apresentada por COCHRAN (1975):

$$n = \frac{Nt^2s^2}{Nd^2 + t^2s^2},$$

onde: n = tamanho da amostra; N = tamanho da população; t = valor tabelado ao nível alfa de probabilidade; s^2 = estimativa da variância populacional; d = precisão da estimativa da amostra. De cada propriedade foram obtidos dados epidemiológicos e esquemas de tratamento da doença, quando utilizados pelo proprietário.

Os espécimes da cavidade nasal foram obtidos com auxílio de "swabs", coletando-se dois por animal, sendo cultivados em um prazo máximo de cinco horas. Quando o tempo entre a coleta e a manipulação do material no laboratório ultrapassou as cinco horas, os "swabs" foram mantidos em meio de transporte (BRITO et alii, 1979). Neste caso, da coleta à realização das semeaduras, o tempo variou de doze a 72 horas.

Para o exame bacteriológico, cada "swab" foi semeado em placa contendo agar McConkey (Difco), adicionado de 1% de glicose (ROSS et alii, 1963b). A identificação de *B. bronchiseptica* foi realizada segundo técnicas já descritas (PIFFER et alii, 1978).

Das granjas onde se isolou a bactéria foram testadas duas amostras, em média, frente a quinze antimicrobianos. Os testes foram conduzidos segundo BAUER et alii (1966), utilizando-se o meio de Mueller-Hinton e discos de papel de filtro impregnados com concentrações conhecidas das drogas (Difco).

A análise dos dados foi feita com base nos contrastes entre proporções e entre médias, através do teste-t.

RESULTADOS

Nas 150 granjas incluídas neste estudo foram examinados 9.217 animais, dos quais 4.305 eram da raça L; 2.441 LW; 1.945 D; 68 H e 458 eram L x LW e LW x L.

A rinite atrófica foi diagnosticada clinicamente em 113 (75,33%) dos rebanhos e em 1.861 (20,19%) dos animais, obtendo-se os seguintes percentuais de animais afetados para cada raça: 10,59% L, 16,34% LW, 44,16% D, 7,35% H e 31,00% L x LW e LW x L. Na TAB. I são apresentados os resultados dos exames clínicos e bacteriológicos para as diversas raças.

Os exames bacteriológicos foram realizados em todos os rebanhos. Entretanto, em 39 deles, os resultados não puderam ser aproveitados porque acima de 50% das placas de cultura apresentaram-se totalmente contaminadas por coliformes já nas primeiras 24 horas de incubação, prejudicando o desenvolvimento de *B. bronchiseptica* que exige, normalmente, um período mínimo de 48 horas no seu isolamento primário. Dos 111 rebanhos restantes, a infecção foi constatada em 74 (66,67%). Havia 81 deles com a doença clínica e destes, em 80,25% (65 rebanhos) foi consignada a infecção. Nos 30 restantes, sem a doença clínica, detectou-se a infecção em 30,00% (9 rebanhos). A percentagem de isolamento da bactéria nos dois grupos de rebanhos diferiu significativamente ($P < 0,05$). No caso dos animais, as percentagens de isolamento de 29,17% e 13,88%, respectivamente, para rebanhos com e sem a doença, também foram diferentes ($P < 0,05$), (TAB. II).

TABELA I

Prevalência de rinite atrófica e de infecção por *Bordetella bronchiseptica* determinada por exames clínicos e exames bacteriológicos em animais de diferentes raças

Raças	Exame clínico (150 rebanhos)			Isolamento de <i>B. bronchiseptica</i> (111 rebanhos)		
	Total de animais	Positivos		Total de animais	Positivos	
		Nº	%		Nº	%
Landrace	4305	456	10,59 ^a	993	243	24,47 ^{ab}
Large White	2441	399	16,34 ^b	610	144	23,61 ^a
Duroc	1945	859	44,16 ^c	439	139	31,66 ^b
Hampshire	68	5	7,35 ^a	26	12	46,15 ^c
LxLW e LWxL	458	142	31,00 ^d	42	8	19,05 ^a
Total	9217	1861	20,19	2110	546	25,88

Percentagens seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste t.

TABELA II

Percentuais de infecção por *Bordetella bronchiseptica* em animais e em rebanhos com e sem diagnóstico de rinite atrofica (RA⁺ e RA⁻)

Categoria do rebanho	Percentagem de positividade para <i>B. bronchiseptica</i>					
	Rebanhos positivos (n°)	Rebanhos examinados (n°)	%	Animais positivos (n°)	Animais examinados (n°)	%
RA ⁺	65	81	80,25 ^a	483	1656	29,17 ^a
RA ⁻	9	30	30,00 ^b	63	454	13,88 ^b
Total	74	111	66,67	546	2110	25,88

Percentagens seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si (P<0,05) pelo teste t.

Os percentuais de isolamento de *B. bronchiseptica* para cada raça foram: 24,47% L, 23,61% LW, 31,66% D, 46,15% H e 19,05% L x LW e LW x L (TAB. I).

A TAB. III mostra os resultados dos testes de sensibilidade de *B. bronchiseptica* a antimicrobianos. Acima de 80% das amostras mostraram-se sensíveis a cloranfenicol, colistina, gentamicina, kanamicina, neomicina e tetraciclina; da mesma forma revelaram-se resistentes a ampicilina, oleandomicina, estreptomomicina, lincomomicina e penicilina. Graus variados de sensibilidade foram observados para cefalotina, eritromicina, sulfadiazina e trimethoprim-sulfametoxazol. A TAB. IV mostra, resumidamente, a situação de 91 rebanhos em relação ao comportamento de amostras de *B. bronchiseptica* testadas frente a sulfadiazina e trimethoprim-sulfametoxazol, tendo sido isoladas amostras resistentes a estas drogas, respectivamente, em 38% e 31% dos rebanhos.

De 100 dentre os 150 rebanhos foi possível obter informações sobre a realização ou não de esquemas de tratamento, na época da pesquisa, sendo a sulfonamidoterapia a principal medida adotada pelos produtores para controlar a rinite atrofica. Observou-se uma diferença significativa (P< 0,05) no tocante ao isolamento de *B. bronchiseptica* entre os rebanhos medicados e não medicados que tinham a doença clínica. Nos demais, não se observou diferença significativa a este respeito (TAB. V).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Afora poucos trabalhos que tiveram por objetivo realizar o diagnóstico (GUERREIRO et alii,

TABELA III

Padrões de sensibilidade de 147 amostras de *Bordetella bronchiseptica*, provenientes de 91 rebanhos, testadas frente a 15 antimicrobianos

Antimicrobianos (potência do disco)	Sensíveis		Intermediários		Resistentes	
	N°	%	N°	%	N°	%
Ampicilina (10 µg)	02	1,36	04	2,72	141	95,92
Cefalotina (30 µg)	78	53,06	26	17,69	43	29,25
Cloranfenicol (30 µg)	127	86,40	08	5,44	12	8,16
Colistina (10 µg)	136	92,52	03	2,04	08	5,44
Eritromicina (15 µg)	57	38,78	35	23,81	55	37,41
Estrèptomomicina (10 µg)	19	12,93	04	2,72	124	84,35
Gentamicina (10µg)	147	100,00	0	0	0	0
Kanamicina ★ (30 µg)	135	93,10	04	2,76	06	4,14
Lincomicina (2 µg)	01	0,68	0	0	146	99,32
Neomicina (30µg)	141	95,92	05	3,40	01	0,68
Oleandomicina (15 µg)	26	17,69	31	21,09	90	61,22
Penicilina (10 U)	01	0,68	05	3,40	141	95,92
Sulfadiazina (300 µg)	97	65,99	0	0	50	34,01
Tetraciclina (30 µg)	129	87,76	07	4,76	11	7,48
Trimetoprim-sulfame- toxazol (125µg)	98	66,67	05	3,40	44	29,93

★ Foram testadas 145 amostras

1963) e, em certo sentido, estabelecer a etiologia infecciosa da rinite atrófica (PIFFER et alii 1978), inexistem dados sobre a prevalência da doença e da infecção por *B. bronchiseptica* em rebanhos suínos no Brasil. A presente investigação mostrou que a rinite atrófica está amplamente disseminada, tendo sido diagnosticada em 75,33% dos 150 rebanhos examinados. Os dados apresentados foram obtidos de granjas de reprodutores suínos e, portanto, não refletem a situação do rebanho de todo o Estado de Santa Catarina. Entretanto, como estes animais são comercializados entre as próprias granjas de reprodutores e granjas comerciais dentro e fora do Estado, é provável que a rinite atrófica esteja disseminada em outras áreas de produção de suínos.

A percentagem de animais clinicamente doentes foi de 20,19%, o que é comparativamente baixa em relação aos dados apresentados por BENNETT (1951), ROSS et alii (1963b), FARRINGTON & SWITZER (1977), que encontraram prevalências da doença entre 38% e 54% em animais da mesma faixa etária, aproximadamente. Os resultados concordam, contudo, com os relatados por HASEBE (1971) para o Japão, onde se calculou que a doença estaria disseminada em cerca de 20% do rebanho suíno; e por GILES et alii (1980), em um estudo realizado no sudeste da Inglaterra, onde a média de animais doentes encontrada foi de 15%. A diferença encon-

TABELA IV

Comportamento de amostras de *Bordetella bronchiseptica* de 91 rebanhos frente a sulfadiazina e trimethoprim-sulfametoxazol (S x T)

Padrão de sensibilidade	Sulfadiazina % de rebanhos	S x T % de rebanhos
Sensíveis	62	66
Intermediárias	0	03
Resistentes	38	31

trada na prevalência entre os rebanhos e os animais confirma o que se tem afirmado a respeito da dificuldade de se fazer um diagnóstico acurado baseando-se em dados individuais (DONE, 1977). Provavelmente, muitos dos animais considerados sem a doença clínica não o fossem, o que indica a necessidade de se avaliar os resultados obtidos a nível de rebanhos.

Assim, embora se tenha observado diferenças significativas em relação ao diagnóstico clínico entre as diversas raças, não se pode concluir pela maior susceptibilidade de nenhuma delas. Tais conclusões devem reservar-se a resultados obtidos em estudos controlados que incluam, além dos exames clínicos e bacteriológicos, estudos anátomo e histopatológicos, o que não foi o objetivo deste trabalho.

Aos animais LW se atribui mais comumente a dificuldade de se diagnosticar clinicamente a rinite atrófica, especialmente em função da braquignatia superior que determinadas estirpes apresentam, sem relação com a doença (DUTH, 1947; DONE, 1977). Com respeito à raça Duroc não foi possível encontrar na literatura disponível qualquer referência a respeito.

A prevalência da infecção por *B. bronchiseptica* nos rebanhos clinicamente afetados foi de 80,25%, significativamente mais elevada que a encontrada para os rebanhos sem a doença clínica (30,00%). O mesmo ocorreu em relação às prevalências de 29,17% e 13,88% encontradas, respectivamente, para os animais destes dois grupos de rebanhos.

O papel desempenhado por *B. bronchiseptica* confirma as observações feitas por SWITZER (1956), CROSS & CLAFLIN (1962), ROSS et alii (1963a), HARRIS & SWITZER (1968), SHIMIZU et alii (1971), FETTER et alii (1975), BRASSINE et alii (1976), MINIATS (1980), entre outros, que, em diferentes países do mundo, estabeleceram este microrganismo como agente primário da rinite atrófica, através da reprodução das alterações macro e microscópicas que esta bactéria produziu em animais convencionais, SPF ou gnotobióticos.

Trabalhos semelhantes a este, realizados recentemente na Dinamarca, nos Estados Unidos e na Inglaterra, confirmam, de algum modo, as observações da presente investigação, registrando-se uma alta disseminação da infecção por *B. bronchiseptica*, associada quase sempre, à presença da rinite atrófica nos rebanhos (TORNOE et alii, 1976; JENKINS et alii, 1977; CAMERON et alii, 1980; GILES et alii, 1980).

A existência de rebanhos sem sintomatologia evidente de rinite atrófica, mas com infecção por *B. bronchiseptica* pode ser explicada por variações na patogenicidade das amostras (ROSS

TABELA V

Dados de infecção por *Bordetella bronchiseptica* (Bb) em rebanhos medicados e não medicados, com e sem diagnóstico de rinite atrófica (RA⁺ e RA⁻)

Categoria de rebanhos	Rebanhos medicados			Rebanhos não medicados		
	Total	Isolamento (Bb)		Total	Isolamento (Bb)	
		Nº	%		Nº	%
RA ⁺	29	20	68,96 ^a	47	40	85,10 ^b
RA ⁻	8	1	12,50 ^a	16	6	37,50 ^a
Total	37	21	56,76 ^a	63	46	73,01 ^b

Percentagens seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste t.

et alii, 1967) e a idade em que os animais se infectaram (GILES et alii, 1980), dentre outros fatores. SWITZER (1978) afirmou que a infecção pode se instalar em um rebanho e demorar até dois ou três anos até que os sintomas se tornem evidentes.

Apesar das taxas de infecção encontradas estarem, em média, de acordo com as registradas na literatura (HARRIS et alii, 1969; JENKINS et alii, 1977), há relatos de taxas de infecção mais elevadas como as feitas por CAMERON et alii (1980). O uso de meios de cultura mais seletivos, como os utilizados por estes últimos autores, provavelmente expliquem tais diferenças.

As taxas de infecção encontradas apresentaram diferenças significativas entre raças. Estes resultados podem ser explicados, no caso da raça Hampshire, pelo reduzido número de animais (68) pertencentes a apenas duas granjas, refletindo, portanto, a situação particular destes rebanhos.

Os resultados dos testes de sensibilidade a antimicrobianos, particularmente em relação às sulfonamidas simples ou potenciadas, retratam o que se tem observado quanto ao aumento de amostras de *B. bronchiseptica* resistentes (HARRIS et alii, 1969; TERAKADO et alii, 1973; SKELLY et alii, 1980; SMITH et alii, 1980). Amostras isoladas no ano de 1977 (BRITO et alii, 1978) de rebanhos do Estado de Santa Catarina, mostraram-se 97% sensíveis para sulfadiazina e trimethoprim-sulfametoxazol, comparado com os percentuais de 66% e 67%, respectivamente, obtidos neste estudo. Apesar de haver diferença ($P < 0,05$) entre os rebanhos medicados e não medicados em relação ao isolamento de *B. bronchiseptica*, a elevada presença de rebanhos bacteriologicamente positivos (20 dentre 29) entre os que apresentavam a doença e estavam sendo medicados, indica que o controle da infecção não estava sendo realizado de maneira adequada.

O controle da rinite atrófica por este meio pode se tornar, com o tempo, completamente insatisfatório, uma vez que não há comprovação da efetividade de outros antimicrobianos para o tratamento da infecção nasal por *B. bronchiseptica*. Este estudo não foi suficientemente detalhado para determinar todos os fatores, incluindo outros microrganismos, que estariam envolvidos

no agravamento dos sintomas da doença em determinados rebanhos. As observações feitas, no entanto, confirmam os resultados apontados por PIFFER et alii (1978) quando relacionaram a presença de *B. bronchiseptica* como único agente da doença em quatro rebanhos severamente afetados, neste mesmo Estado.

Até que se possam utilizar outras medidas de controle, como a vacinação, o combate à infecção deve ser feito seguindo-se à determinação da sensibilidade das bactérias isoladas de rebanhos, onde a quimioterapia é empregada, exclusivamente, de forma rotineira.

Agradecimentos

Aos médicos veterinários Adelino Renuncio, Agostinho Machado, Carlos Walter Pacheco Torres, Gilberto Ivan Provenzano, Itacir Galina, Jens Hasse e Sérgio Vitor Paraboni, pela coleta de dados e de material para exame, e a Jerônimo Antonio Fávero pelas sugestões na revisão do texto em inglês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUER, A.W., KIRB, W.M.M.; SHERRIS, J.C. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *Am. J. Clin. Pathol.*, Philadelphia, 45(4):493-6, 1966.
- BENNETT, P.C. Some angles on atrophic rhinitis. In: UNITED STATES LIVESTOCK SANITARY ASSOCIATION, 55. 1951. *Proceedings*. p. 201-4.
- BERCOVICH, Z. & JONG, M.F. Brachygnathia superior als klinisch kenmerk van atrofische rhinitis bij de big een leeftijd van \pm 8 weken. *Tijdschr. Diergeneesk.*, Utrecht, 101(18):1011-22, 1976.
- BRASSINE, M.; DEWAELE, A.; GOUFFAUX, M. Intranasal infection with *Bordetella bronchiseptica* in gnotobiotic piglets. *Rec. Vet. Sci.*, Paris, 20(2):162-6, 1976.
- BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P.; FREITAS, A.R.; NASCIMENTO, E.R. Comportamento de *Bordetella bronchiseptica* em diferentes meios de transporte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 10. Rio de Janeiro, 1979. *Resumos*. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1979. p. 45.
- BRITO, J.R.F.; PIFFER, I.A.; ÁVILA, L.A.F. Rinite atrófica dos suínos. II. Sensibilidade de *Bordetella bronchiseptica* a quimioterápicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 9. Belo Horizonte, 1978. *Resumos*. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1978. p. 53.
- CAMERON, R.D.A.; GILES, C.J.; SMITH, I.M. The prevalence of *Bordetella bronchiseptica* and turbinate (conchal) atrophy in English pig herds in 1978-79. *Vet. Rec.*, London, 107(7):146-9, 1980.
- COCHRAN, W.G. *Técnicas de amostragem*. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1975.
- CROSS, R.F. & CLAFLIN, R.M. *Bordetella bronchiseptica* - induced porcine atrophic rhinitis. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, Schaumburg, 141(12):1467-8, 1962.
- DONE, J.T. Facial deformity in pigs. *Vet. Ann.*, 17:96-102, 1977.
- DUNCAN, J.R.; RAMSEY, F.K.; SWITZER, W.P. Pathology of experimental *Bordetella bronchiseptica* infection in swine: pneumonia. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 27(117):467-72, 1966.

- FARRINGTON, D.O. & SWITZER, W.P. Evaluation of nasal culturing procedures for the control of atrophic rhinitis caused by *Bordetella bronchiseptica* in swine. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, Schaumburg, 170(1):34-8, 1977.
- FARRINGTON, D.O. & SWITZER, W.P. Parenteral vaccination of young swine against *Bordetella bronchiseptica*. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 40(10):1347-51, 1979.
- FETTER, A.W.; SWITZER, W.P.; CAPEN, C.C. Electron microscopic evaluation of bone cells in pigs with experimentally induced *Bordetella* rhinitis (turbinate osteoporosis). *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 36(1):15-22, 1975.
- GILES, C.J.; SMITH, I.M.; BASKERVILLE, A.J.; BROTHWELL, E. Clinical, bacteriological, and epidemiological observations on infectious atrophic rhinitis of pigs in southern England. *Vet. Rec.*, London, 106(2):25-8, 1980.
- GUERREIRO, M.G.; TREIN, E.; WARTH, W.; ANTINOLFI, R. Rinite atrofica no Rio Grande do Sul. *Dipan*, Porto Alegre, 15(130):20-3, 1963.
- HARRIS, D.L.; ROSS, R.F.; SWITZER, W.P. Incidence of certain micro-organisms in nasal cavities of swine in Iowa. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 30(9):1621-4, 1969.
- HARRIS, D.L. & SWITZER, W.P. Turbinate atrophy in young pigs exposed to *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida*, and combined inoculum. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 29(4):777-85, 1968.
- HASEBE, H. Occurrence and epizootiological surveys of infectious atrophic rhinitis in swine. *Bull. Nippon Vet. Zootch. Coll.*, Tokyo, 19:92-102, 1971.
- JENKINS, E.M.; ANTHONY, V.; VANCE, R.T.; CLEVELAND, J.; GBADAMOSI, S.G. Prevalence of *Bordetella bronchiseptica* infection in swine of Southeaster Alabama. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 38(12):2071-4, 1977.
- L'ECUYER, C.; ROBERTS, E.D.; SWITZER, W.P. An outbreak of *Bordetella bronchiseptica* pneumonia in swine. *Vet. Med.*, Kansas City, 56:420-4, 1961.
- MEYER, R.C. & BEAMER, P.D. *Bordetella bronchiseptica* infections in germ free swine: an experimental pneumonia. *Vet. Pathol.*, Washington, 10(6):550-6, 1973.
- MINIATS, O.P. Responses of gnotobiotic pigs to inoculation with nonpathogenic and pathogenic bacteria. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 6. Copenhagen, 1980. *Proceedings*. Copenhagen, International Pig Veterinary Society, 1980. p. 200.
- MUIRHEAD, M.R. Respiratory diseases of pigs. *Brit. Vet. J.*, London, 135(6):497-508, 1979.
- PIFFER, I.A.; ÁVILA, L.A.F.; BRITO, J.R.F. Rinite atrofica dos suínos: Isolamento e identificação de *Bordetella bronchiseptica*. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, 30(3):291-6, 1978.
- ROSS, R.F. *Incidence of Bordetella bronchiseptica in swine and experimental production of rhinitis with the organism*. Ames, Iowa State University, 1965. (PhD Thesis).
- ROSS, R.F.; DUNCAN, J.R.; SWITZER, W.P. Turbinate atrophy in swine produced by pure cultures of *Bordetella bronchiseptica*. *Vet. Med.*, Kansas City, 58:566-70, 1963a.
- ROSS, R. F.; SWITZER, W. P.; MARE, C. J. Incidence of certain microorganisms in Iowa swine. *Vet. Med.*, Kansas City, 58:562-5, 1963b.
- ROSS, R.F.; SWITZER, W.P.; DUNCAN, J.R. Comparison of pathogenicity of various isolates of *Bordetella bronchiseptica* in young pigs. *Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.*, Gardenvale, 31:53-7, 1967.
- SHIMIZU, T.; NAKAGAWA, M.; SHIBATA, S.; SUZUKI, K. Atrophic rhinitis produced by intranasal inoculation of *Bordetella bronchiseptica* in hysterectomy produced colostrum deprived pigs. *Cornell Vet.*, Ithaca, 61(4):696-705, 1971.

- SKELLY, B.J.; PRUSS, M.; PELLEGRINO, R.; ANDERSEN, D.; ABRUZZO, G. Variation in degree of atrophic rhinitis with field isolants of *Bordetella bronchiseptica*. In INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 6. Copenhagen, 1980. *Proceedings*. Copenhagen, International Pig Veterinary Society, 1980. p. 210.
- SMITH, I.M.; OLIPHANT, J.; BASKERVILLE, A.J.; GILES, C.J. High prevalence of strains of *Bordetella bronchiseptica* resistant to potentiated sulphonamide in English pig herds in 1978-79. *Vet. Rec.*, London, 106(22):462-3, 1980.
- SWITZER, W.P. Pathogenesis of respiratory disease caused by bacteria in swine. In: ANNUAL CONFERENCE FOR VETERINARIANS - SYMPOSIUM ON RESPIRATORY SYSTEM OF ANIMALS. Ames, 1978. *Proceedings*. Ames, Iowa State University, 1978. p. 1-15.
- SWITZER, W.P. Studies on infectious atrophic rhinitis. V. Concept that several agents may cause turbinate atrophy. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, 17(64):478-84, 1956.
- SWITZER, W. P. & FARRINGTON, D.O. Infectious atrophic rhinitis. In: DUNNE, H. W. & LEMAN, A.D. ed. *Diseases of swine*. 4 ed. Ames, Iowa State University Press, 1975. p. 687-711.
- TERAKADO, N.; AZECHI, H.; NINOMIYA, K.; SHIMIZU, T. Demonstration of R factors in *Bordetella bronchiseptica* isolated from pigs. *Antimicrob. Agentes Chemother.*, Washington, 3 (5):555-8, 1973.
- TORNOE, N.; NIELSEN, N.C.; SVENDSEN, J. *Bordetella bronchiseptica* isolations from the nasal cavity of pigs in relation to atrophic rhinitis. *Nord. Veterinaarmed.*, Copenhagen, 28(1): 1-18, 1976.