

IDENTIFICAÇÃO SOROLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO DAS TOXINAS DE ESTIRPES DE *Escherichia coli* ISOLADAS DE SUÍNOS COM DIARRÉIA, CRIADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO*

SEROLOGIC CHARACTERIZATION AND TYPING OF THE TOXINS PRODUCED BY STRAINS OF *Escherichia coli* ISOLATED FROM SWINES WITH DIARRHOEA IN THE STATE OF SÃO PAULO

Simone Assis Rosas de Aquino VIEGAS¹; Roberto Mito YANAGUITA²; Edgard de Aquino VIEGAS³;
Luzinete Alves SILVA⁴; Silvio Arruda VASCONCELLOS⁵

RESUMO

Em cinco criações de suínos localizadas nos municípios de Bragança Paulista e Guarulhos, no Estado de São Paulo, Brasil, foram colhidas amostras de fezes de 85 leitões, com um a 30 dias de idade, apresentando quadro clínico de diarréia. A pesquisa de enterotoxina termoestável (STa) foi efetivada através do teste em camundongos recém-nascidos enquanto a demonstração da STb foi realizada em alça ligada de intestino de suíno. O sorogrupo 0149 foi constatado em 19 (22,35%) isolamentos dos quais 16 (18,82%) produziram enterotoxina STa e três (3,53%) produziram enterotoxinas STa e STb. O sorogrupo 0139 foi observado em oito (9,41%) estirpes produtoras da enterotoxina STa. Os sorogrupos 010, 0119, 0148 e 0158 somente foram produtores de enterotoxina STa; entretanto, o sorogrupo 020 apresentou ainda um (1,17%) isolamento com enterotoxina STb e dois (2,35%) produzindo simultaneamente STa e STb. Foram observadas duas (2,35%) estirpes produtoras de enterotoxina STa nos sorogrupos 035 e 0157.

UNITERMOS: Diarréia, suínos; *Escherichia coli*; Enterotoxinas

INTRODUÇÃO

A diarréia colibacilar ocupa uma posição de destaque entre as doenças responsáveis por mortalidade de suínos jovens (WITTIG¹⁶, 1981). Segundo as observações de SMITH e HALLS¹³ (1967) a diarréia é provocada pela proliferação de *Escherichia coli* no intestino delgado, seguida da elaboração de uma enterotoxina, que determina a produção de secreção flúida. Existem dois tipos de enterotoxinas: uma termoestável (ST) SMITH e HALLS¹⁴ (1967) e outra termolábil (LT) GYLES e BARNUM⁹ (1969). Tem sido observado que amostras fecais de origem suína produzem dois tipos de enterotoxina ST: STa e STb diferentes entre si quanto às propriedades bioquímicas e atividade biológica (CASTRO et al.² 1984).

MOON et al.¹⁰ (1986) utilizando a prova de hibridização do DNA, observaram em suínos originários da América do Norte e Europa, que o gen mais frequente foi o STb, seguido do STa e do LT; a combinação mais prevalente foi LT - STb, sendo que STa e STb ocorreram de forma isolada. O gen STa ocorreu em 35,0% dos suínos jovens com colibacilose entérica neonatal. Nos animais mais velhos com colibacilose entérica e naqueles com doença do edema, o gen STb foi verificado isoladamente ou em combinações, em frequências iguais ou superiores a 95%.

SODERLIND e MOLLBY¹⁵ (1978), na Suécia, efetivaram 44 isolamentos de *E. coli* enterotoxigênicos em 200 amostras de fezes de suínos mortos com diarréias neonatal dos quais 13

foram produtores de enterotoxina termoestável (ST), distribuídos nos sorogrupos: 09, 020, 032, 064, 098, 0107, 0112, 0118, 0139 e 0149.

YOON et al.¹⁷ (1984), na Coreia, estudando 361 isolamentos de *E. coli* originários de suínos conseguiram estabelecer a identificação sorológica de 162 estirpes, cujos sorotipos mais frequentes foram: 0141: K85 (19,8%); 0138: K81 (13,6%); 0139: K12 (9,3%); 045: K87 (8,6%); 010: K5 (6,8%); 0147: K87 (5,6%); 08: K87 (4,9%) e 0119: K69 (4,9%).

BARCELLOS e BAPTISTA¹ (1977) identificaram em 21 surtos de colibacilose nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, Brasil, os sorotipos: 0138: K81 (B); 045: K "E-65"; 0141: K85 a, ca; K88 ac; 0119: K "V113", o "V17"; 0141: K 85 a,c (B); 035: K "V79"; 0108: K "V189"; 064: K "V142"; 08; K "P16" (A).

SIMÕES¹² em 1979, em 1000 amostras de fezes de suínos com diarréia colhidas no Estado de São Paulo, Brasil, conseguiu 700 isolamentos de *Escherichia coli* dos quais 14 (2,0%) produtores de enterotoxina LT; em 500 destes isolamentos 23 (4,6%) foram capazes de produzir enterotoxina ST distribuídos nos sorogrupos 0101, 03, 07, 08, 080, 085, 0138, 0117.

GATTI⁷ em 1983, pesquisando a produção de STa em 323 isolamentos de *E. coli* originários de suínos do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, observou que 33 (10,2%) foram positivos; destes 13 (39,39%) pertenciam ao sorogrupo 0138, 12

1-Médico Veterinário - Empresa Agropecuária da Bahia

2-Professor Associado - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo

3-Professor Doutor - Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia

4-Professor Doutor - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo

5-Professor Associado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

* Trabalho conduzido com apoio financeiro da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia (EPABA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

(36,36%) ao 0141, um (3,03%) ao 09, dois (6,06%) ao 064, um (3,03%) ao 0139, quatro (12,12%) ao 0149; em 126 isolamentos pesquisados quanto à produção de STb, 31 (24,6%) foram positivos dos quais dois (6,45%) 035, um (3,22%) 064, dois (6,45%) 0108, um (3,22%) 0115, três (9,67%) 0119, três (9,67%) 0139, 11 (35,48%) 0149 e oito (25,80%) 0157.

CASTRO et al.² (1984) observam que de 477 estirpes de *Escherichia coli* isoladas de fezes diarréicas de suínos oriundos da região de Concórdia, em Santa Catarina, Brasil, 86 (18,02%) produziram enterotoxina STa e foram classificadas nos seguintes sorogrupos: uma no 09; duas no 010, quatro no 035, duas no 064, e no 0108, duas no 0138, uma no 0157. Entre as 381 estirpes STa negativas, 49 (12,53%) foram STb+ e uma pertenceu ao sorogrupo 09; quatro ao 010; uma ao 0139; duas ao 0149; uma ao 0157 e 39 isolamentos não foram classificadas.

Considerando a importância do conhecimento dos sorogrupos de *E. coli* e de suas respectivas enterotoxinas, com vistas à estruturação de programas de controle das doenças entéricas dos suínos jovens, o presente trabalho objetivou determinar os sorogrupos de *E. coli* enterotoxigênicos isolados em casos naturais de diarreia em suínos, criados no Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODO

Oitenta e cinco amostras de fezes foram colhidas com auxílio de zaragoas diretamente do reto de suínos com um a 30 dias de idade, em três propriedades do Município de Guarulhos e duas propriedades do Município de Bragança Paulista, no Estado de São Paulo, Brasil, durante o primeiro semestre do ano de 1986. As amostras, acondicionadas em solução salina glicerinada e tamponada (EDWARDS; EWING³, 1972), foram processadas no mesmo dia da colheita. Para identificação presumida foi utilizado o meio do Instituto Adolfo Lutz (IAL) preconizado por PESSOA e SILVA¹¹ (1972).

A classificação sorológica foi realizada segundo recomendações de EDWARDS e EWING³ (1972) utilizando os anti-soros: 08, 010, 020, 035, 045, 064, 0101, 0108, 0115, 0119, 0139, 0141, 0145, 0147, 0148, 0149, 0157, 0158, 0167. Após a identificação bioquímica e sorológica cada amostra foi conservada em ágar nutritivo em temperatura ambiente e em Brain Heart Infusion (BHI) com 15% de glicerina à temperatura de -20°C, até a realização da pesquisa da enterotoxina termoestável (ST).

O meio utilizado para produção da enterotoxina foi o de Casaminoacids Yeast Extract (EVANS et al.⁶, 1973). A demonstração da enterotoxina STa foi realizada em camundongos com um a quatro dias de idade (DEAN et al.³, 1972). A pesquisa da enterotoxina STb foi executada segundo a técnica de alças intestinais ligadas em leitões com aproximadamente cinco semanas de idade e com três a sete kg de peso (CASTRO et al.², 1984).

RESULTADOS

A presença de *Escherichia coli* foi confirmada em 65 das 85 amostras examinadas (76,47%); 57 (67,05%) pertenciam a apenas um sorogrupo e oito (9,41%) pertenciam a dois sorogrupos, totalizando, portanto, 73 isolamentos.

Na Tab. 1, são apresentados os resultados dos exames das amostras de fezes de suínos com diarreia, segundo a identi-

cação sorológica das quais foram isoladas *Escherichia coli* produtoras e não produtoras de enterotoxina termoestável (ST). Observa-se que dentre as 70 (82,35%) estirpes produtoras de enterotoxina termoestável, 39 (45,88%) foram identificadas sorologicamente enquanto 31 (36,47%) não o foram. Três (3,53%) estirpes não produziram enterotoxina termoestável (ST) sendo classificadas nos sorogrupos 010, 020 e 0147, totalizando assim 42 isolamentos identificados.

TABELA 1

Número de estirpes de *Escherichia coli* produtoras e não produtoras de enterotoxina termoestável (ST) isoladas de suínos com diarreia. São Paulo, 1986.

Amostras	Identificadas Sorologicamente		Não identificadas Sorologicamente		Total	%
	Nº	%	Nº	%		
ECET ST+	39	(45,88)	31	(36,47)	70	(82,35)
ECET ST-	03	(3,52)	...	...	03	(3,52)
Total	42	(49,41)	31	(36,47)	73	(85,88)

ECET ST+ = *Escherichia coli* produtora de enterotoxina termoestável
 ECET ST- = *Escherichia coli* não produtora de enterotoxina termoestável
 ... = dado inexistente

Na Tab. 2, são apresentados os resultados do exame das amostras de fezes de suínos com diarreia, segundo o sorogrupo de *Escherichia coli* e o tipo de enterotoxina; saliente-se que dos 73 isolamentos de *E. coli* obtidos, 70 foram produtores de enterotoxina termoestável. Dos 19 anti-soros utilizados na identificação dos grupos sorológicos, nove reagiram com as estirpes estudadas. Com o sorogrupo 0149 reagiram 19 (22,35%) estirpes das quais 16 produziram enterotoxina STa e três (3,52%) produziram simultaneamente STa e STb. Com o sorogrupo 0139 reagiram oito (9,41%) estirpes todas produtoras de enterotoxina STa. O sorogrupo 020 apresentou quatro (4,70%) estirpes reagentes com uma (1,17%) estirpe STa, uma (1,17%) estirpe STb e duas (2,35%) estirpes apresentando as enterotoxinas STa e STb. Com o sorogrupo 035 reagiram duas (2,35%) estirpes o mesmo acontecendo com o sorogrupo 0157 todas produtoras da enterotoxina STa. Já os sorogrupos 010, 0119, 0148 e 0158 apresentaram somente estirpes produtoras da enterotoxina STa.

Dentre as 31 (36,37%) estirpes que não aglutinaram os anti-soros utilizados, uma (1,17%) foi produtora da enterotoxina STb, 26 (30,58%) enterotoxina STa e em quatro (4,70%) evidenciou-se a combinação das enterotoxinas STa/STb.

Na Tab. 3, encontra-se a relação das amostras de fezes de suínos com diarreia em que foi detectado simultaneamente mais de um sorogrupo de *Escherichia coli*, segundo o número de ordem da amostra, o sorogrupo e o tipo de enterotoxina envolvido. Pode-se observar que em duas oportunidades, nas amostras com número de ordem 1 e 8, houve a presença simultânea dos sorogrupos 0139 e 0149, ambos produtores de enterotoxina. Na amostra número de ordem 1, o sorogrupo 0149 produziu apenas a enterotoxina STa, enquanto nas amostras com número de ordem 4, 8, 5, 7 e 2 houve produção das enterotoxinas STa e STb.

DISCUSSÃO

Os resultados observados com relação à frequência de amostras com presença de *E. coli* (76,47%) são próximos aos ob-

TABELA 2

Resultado do exame de amostras de fezes de suínos com diarreia segundo o sorogrupo de *Escherichia coli* e o tipo de enterotoxina. São Paulo, 1986.

Sorogrupos	Enterotoxinas				STa/			
	STa	%	STb	%	STb	%	Total	%
Não identificados *	26/85 **	(30,58)	01/85	(1,17)	04/85	(4,70)	31/85	(36,47)
0149	16/85	(18,82)	...	...	03/85	(3,52)	19/85	(22,35)
0139	08/85	(9,41)	...	...	...	...	08/85	(9,41)
020	01/85	(1,17)	01/85	(1,17)	02/85	(2,35)	04/85	(4,70)
035	02/85	(2,35)	...	...	...	...	02/85	(2,35)
0157	02/85	(2,35)	...	...	...	...	02/85	(2,35)
010	01/85	(1,17)	...	...	...	...	01/85	(1,17)
0119	01/85	(1,17)	...	...	...	...	01/85	(1,17)
0148	01/85	(1,17)	...	...	...	...	01/85	(1,17)
0158	01/85	(1,17)	...	...	...	...	01/85	(1,17)
Total	59/85	(69,41)	02/85	(2,35)	09/85	(10,58)	70/85	(82,35)

* = Isolamentos que não aglutinaram com os anti-soros utilizados; ** = Número de amostras positivas/total de amostras examinadas; STa = Amostras que reagiram exclusivamente com enterotoxina termoestável a; STb = Amostras que reagiram exclusivamente com enterotoxina termoestável b; STa/STb = Amostras que reagiram simultaneamente com as duas enterotoxinas; ... = dado inexistente

TABELA 3

Relação de amostras de fezes de suínos com diarreia em que foi detectada simultaneamente mais de um sorogrupo de *Escherichia coli*, segundo o número da amostra, o sorogrupo e tipo de enterotoxina envolvida. São Paulo, 1986.

Número de Ordem Amostra	Sorogrupo	Enterotoxinas	
		STa	STb
1	0139	+	-
	0149	+	-
2	0119	+	-
	S/Ident.	+	+
3	035	+	-
	020	-	+
4	0157	+	-
	020	+	+
5	S/Ident.	+	-
	S/Ident.	+	+
6	0158	+	-
	S/Ident.	+	+
7	S/Ident.	+	+
	S/Ident.	+	-
8	0139	+	-
	0149	+	+

S/Ident. = Amostras não identificadas sorologicamente

STa = Enterotoxina termoestável a

STb = Enterotoxina termoestável b

+ = Sinal representativo de que a amostra é produtora da enterotoxina indicada

- = Sinal representativo de que a amostra não é produtora da enterotoxina indicada

dos por SIMÕES¹² (1979) que constatou 70% de positividade em amostras colhidas no Estado de São Paulo e superiores aos observados por SODERLIND e MOLLBY¹⁵ (1978), na Suécia (22,00%).

Na Tab. 2, verifica-se que dos 19 anti-soros utilizados somente nove reagiram com as estirpes isoladas. O anti-soro 0149 apresentou maior número de reagentes com 19 (22,35%) estirpes, das quais 16 (18,82%) revelaram-se produtoras de enterotoxina STa. Estes resultados são superiores aos obtidos por GATTI⁷ (1983) e CASTRO et al.² (1984), que encontraram este sorogrupo em frequências de 12,12% e 1,16%, respectivamente, entre as estirpes produtoras de enterotoxina STa. Observa-se também que em três (3,52%) houve combinações das enterotoxinas STa/STb o mesmo encontrado por ECHEVERRIA et al.⁴ (1985) ao utilizarem a prova de hibridização do DNA.

Os oito isolamentos (9,41%) pertencentes ao sorogrupo 0139 foram produtores de enterotoxina STa. A presença do sorogrupo 0139 também foi citada em casos de diarreia em suínos por YOON et al.¹⁷ (1984) na Coreia e por SODERLIND e MOLLBY¹⁵ (1978) na Suécia. Este sorogrupo foi identificado no Brasil como produtor da enterotoxina STb por CASTRO et al.² (1984) e por GATTI⁷ (1983) que também verificou a ocorrência da enterotoxina STa em frequência bem menor.

A presença do sorogrupo 020 foi evidenciada pela produção de enterotoxina STa (1,17%) da enterotoxina STb (1,17%) e da combinação das enterotoxinas STa/STb (2,35%). Este sorogrupo também foi citado por SODERLIND e MOLLBY¹⁵ (1978) em casos de diarreia neonatal em suínos.

Em relação ao sorogrupo 035 os resultados foram inferiores aos 4,05% encontrados por CASTRO et al.² (1984) e aos 6,45% encontrados por GATTI⁷ (1983) que referiu a presença deste sorogrupo produzindo enterotoxina STb.

O percentual encontrado para o sorogrupo 0157 foi de 2,35% para enterotoxina STa. Para este mesmo sorogrupo, GATTI⁷ (1983) isolou 25,80% de estirpes positivas, somente produtoras da enterotoxina STb; segundo os dados disponíveis este é o primeiro registro da produção de enterotoxina STa pelo sorogrupo 0157.

Os resultados verificados para o sorogrupo 010 foram inferiores

aos encontrados por YOON et al.¹⁷ (1984) que obtiveram uma frequência de 6,8% e superiores aos de CASTRO et al.² (1984) que observaram uma ocorrência de 0,4% entre as estirpes STa+.

O sorogrupo 0119 ocorreu no presente experimento em apenas uma ocasião, porém sua presença em suínos com diarreia já foi constatada na Coreia por YOON et al.¹⁷ (1984), e no Brasil por BARCELLOS e BAPTISTA¹ (1977) e por GATTI⁷ (1983).

Os sorogrupos 08, 045, 064, 0108, 0115, 0138 e 0141, citados por BARCELLOS e BAPTISTA¹ (1977); SIMÕES¹² (1979); GATTI⁷ (1983); CASTRO et al.² (1984), não foram identificados neste experimento, enquanto o sorogrupo 0147 que apareceu em uma oportunidade, não foi produtor da enterotoxina ST, o mesmo acontecendo com uma estirpe pertencente ao sorogrupo 010 e uma ao sorogrupo 020. Entre os sorogrupos enteropatogênicos clássicos para suínos (GUINÉE et al.⁸, 1977) somente foram observados o 0149 e o 0157.

Relativamente à frequência de isolamentos de *Escherichia coli* produtores de enterotoxina STa, o valor encontrado neste experimento de 69,41% foi superior aos 6,5% referidos por SODERLIND e MOLLBY¹⁵ (1978), aos 10,2% observados por GATTI⁷ (1983) e aos 18,02% encontrados por CASTRO et al.² (1984). Quanto aos resultados encontrados para estirpes produtoras de enterotoxina STb, o valor observado de 2,35% foi inferior ao referido por GATTI⁷ (1983) e por ECHEVERRIA et al.⁴ (1985).

O predomínio de isolamentos de amostras de *Escherichia coli* produtores unicamente de enterotoxina STa (69,41%), pode ser atribuído à faixa etária dos animais utilizados (MOON et al.¹⁰, 1986).

No presente trabalho verifica-se que os sorogrupos 020, 0149 e quatro estirpes, não identificadas sorologicamente, produziram, simultaneamente, ambas as enterotoxinas ST, fato este não demonstrado por GATTI⁷ (1983) e por CASTRO et al.² (1984). Das 65 (76,47%) amostras de fezes diarreicas de suínos, nas quais se isolou *Escherichia coli*, em oito (9,41%) foram encontrados dois sorogrupos e em 57 (67,05%) apenas um, totalizando 73 isolamentos. Desta maneira, nestas oito amostras foram isolados dois sorogrupos de *Escherichia coli* enterotoxigênicos, conforme verificado na Tab.3, notando-se, também, que em duas oportunidades houve a presença simultânea dos sorogrupos 0139 e 0149 nas amostras identificadas como 50 e 366. Na amostra 50 o sorogrupo 0149 produziu apenas a enterotoxina STa, enquanto nas amostras 123, 142, 347, 366, 82 houve produção simultânea das enterotoxinas STa e STb, fato este já verificado por ECHEVERRIA et al.⁴ (1985).

CONCLUSÃO

Em suínos jovens, criados no Estado de São Paulo e apresentando diarreia, foi efetivado o isolamento de *Escherichia coli* enterotoxigênica (STa 69,48% e STb 2,35%), a partir dos sorogrupos 0149 (22,35) e 0139 (9,41%) sendo também identificados com menor frequência os sorogrupos 010, 020, 035, 0119, 0157 e 0158.

SUMMARY

Faecal samples were collected from 85 piglets with diarrhoea in five pig farms located in the Municipalities of Bragança Paulista and Guarulhos in the State of São Paulo, Brazil. The

presence of thermostable enterotoxin (STa), was achieved by the new-born mouse test; whereas for the (STb) type, it was used the test in tied loops of pig bowel. Among the serogroups investigated, the 0149 was found in 19 (22.35%) isolations, having 16 (18.82%) of them producing STa enterotoxin, and three (3.52%) the STa and STb types. In the serogroup 0139, eight (9.41%) strains produced STa enterotoxin. The serogroups 010, 0119, 0148 and 0158 produced only the STa enterotoxin. However, the serogroup 020 presented some more features: one (1.17%) sample had STb enterotoxin and two (2.35%) produced, simultaneously, STa and STb. Two (2.35%) STa enterotoxin positive samples were observed, in the serogroups 035 and 0157.

UNITERMS: Swine diarrhoea; *Escherichia coli*; Enterotoxins

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-BARCELLOS, D. E. S. N.; BAPTISTA, P. J. H. P. Colibacilose suína: novos tipos sorológicos de *Escherichia coli* identificados em municípios do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *Bol. Inst. Pesq. Vet. Desidério Finamor*, n.4, p.65-71, 1977.
- 02-CASTRO, A. F. P.; SERAFIM, M. B.; BRITO, J. R. F.; BARCELLOS, D. E. S. N.; COLLI, J. A. G. Virulence factors present in cultures of *Escherichia coli* isolated from pigs in the region of Concórdia, Santa Catarina, Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, v.4, p.109-14, 1984.
- 03-DEAN, A. G.; CHING, Y. C.; WILLIAMS, R. G.; HARDEN, L. B. Test for *Escherichia coli* enterotoxin using infant mice: application in a study of diarrhoea in children in Honolulu. *J. Infect. Dis.*, v.125, p.407-11, 1972.
- 04-ECHEVERRIA, P.; SERIWATAMA, J.; TAYLOR, D. N.; TIRAPAT, C.; ROWE, B. *Escherichia coli* contains plasmids coding for heat - stable b, other enterotoxins and antibiotic resistance. *Infect. Immun.*, v.48, p.843-6, 1985.
- 05-EDWARDS, P. R.; EWING, W. H. Identification of Enterobacteriaceae. 3.ed. Minneapolis, Burges, 1972.
- 06-EVANS, D. J.; EVANS, D. G.; GORBACH, S. L. Production of vascular permeability factor by enterotoxigenic *Escherichia coli* isolated from man. *Infect. Immun.*, v.8, p.725-30, 1973.
- 07-GATTI, M. S. V. Fatores de virulência em amostras de colibacilos enteropatogênicos isolados no Brasil. São Paulo, 1983. Dissertação (Mestrado) - Escola Paulista de Medicina.
- 08-GUINÉE, P. A. M.; AGTERBERG, C. M.; JANSEN, W. H.; FRIK, J. F. Serological identification of pig enterotoxigenic *Escherichia coli* strains not belonging to the classical serotypes. *Infect. Immun.*, v.15, p.549-55, 1977.
- 09-GYLES, C. L.; BARNUM, D. A. A heat-labile enterotoxin from strains of *Escherichia coli* enteropathogenic for pigs. *J. Infect. Dis.*, v.120, p.419-26, 1969.
- 10-MOON, H. W.; SCHNEIDER, R. A.; MOSELEY, S. L. Comparative prevalence of four enterotoxin genes among *Escherichia coli* isolated from swine. *Amer. J. vet. Res.*, v.47, p.210-2, 1986.
- 11-PESSOA, G. V. A.; SILVA, E. A. M. Meios de Rugai e Lisina - Motilidade combinados em um só tubo para identificação presumtiva de enterobactérias. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.32, p.97-100, 1972.
- 12-SIMÕES, M. Fatores de virulência e sensibilidade a drogas em colibacilos isolados de suínos com diarreia. São Paulo, 1979. Dissertação (Mestrado) - Escola Paulista de Medicina.
- 13-SMITH, H.W.; HALLS, S. Observations by the ligated intestinal segment and oral inoculation methods on *Escherichia coli*

infections in pigs, calves, lambs and rabbits. *J. Path. Bact.*, v.93, p.499-529, 1967.

14-SMITH, H.W.; HALLS, S. Studies on *Escherichia coli* enterotoxin. *J. Path. Bact.*, v.93, p.531-43, 1967.

15-SODERLIND, O.; MOLLBY, R. Studies on *Escherichia coli* in pigs V. Determination of enterotoxicity and frequency of o groups and K88 antigen in strains from 200 piglets with neonatal diarrhoea. *Zbl. Vet.-Med.*, v.25, p.719-28, 1978.

16-WITTIG, W. Infecciones por *Escherichia coli*. In: BEER, J.

Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Zaragoza, Acribia, 1981. v.2, p.82-97.

17-YOON, Y.D.; KIM, J.M.; KIM, D.S. Studies on diarrhoea due to pathogenic *Escherichia coli* in piglets. I. OK serotypes of pathogenic *Escherichia coli* isolated from piglets with diarrhoea. II. Development of pathogenic *Escherichia coli* vaccines against diarrhoea in piglets. *Res. Rep. Off. Rural Deve. (Vet.) (Suwon)*, v.26, n.1, p.66-71, 72-9, 1984 apud *Pig News Inform.*, v.6, p.196, 1985.

Recebido para publicação em 04/05/1992
Aprovado para publicação em 10/09/1992