

SOROTIPOS DE *SERRATIA MARCESCENS* EM INFECÇÕES HUMANAS *

Kinue IRINO**
Tânia Mara Ibelli VAZ**
Ilka Maria LANDGRAF**
Maria Cristina de Cunto BRANDILEONE**
Vera Simonsen Dias VIEIRA**

RIALA6/667

IRINO, K.; VAZ, T.M.I.; LANDGRAF, I.M.; BRANDILEONE, M.C.C. & VIEIRA, V.S.D.
– Sorotipos de *Serratia marcescens* em infecções humanas. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 49(1):
107-115, 1989.

RESUMO: 290 cepas de *Serratia marcescens*, a grande maioria isolada de líquido cefalorraquidiano (LCR) e de sangue, foram classificadas em 46 sorotipos de acordo com a classificação sorológica proposta por Le Minor e Pigache. Foram identificados 25 sorotipos entre as 145 cepas isoladas de LCR e os sorotipos 06,14:H12 e 06,14:H4 foram os mais frequentes, correspondendo a mais de 70% das cepas. Das 102 cepas isoladas de sangue, 65% dos sorotipos pertenciam aos sorotipos 06,14:H12, 06,14:H4 e 01:H7, sendo que este último foi responsabilizado por um surto de infecção hospitalar atingindo crianças, na sua maioria menores de 1 ano. Foi verificado que mais de 73%, 70% e 80% de cepas isoladas respectivamente de LCR, sangue e fezes, eram provenientes de crianças de 0 a 5 anos. Os sorotipos 06,14:H12 e 06,14:H4 também foram os predominantes entre os 12 sorotipos identificados nas amostras isoladas de fezes, sugerindo uma possível fonte de infecção, principalmente em berçários.

DESCRITORES: *Serratia marcescens*, sorotipos; infecção (humana) por *Serratia marcescens*.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tornaram-se cada vez mais frequentes os relatos sobre as infecções causadas por bactérias do gênero *Serratia*, consideradas raras até a década de 50.

A *Serratia marcescens*, ubiqüitária, constitui a única espécie do gênero^{7,8,11} verdadeiramente nosocomial^{15,9}, representando mais de 90% das espécies isoladas de infecções humanas. Considerada como uma das enterobactérias mais resistentes aos agentes físicos e químicos⁵, a sua persistência em equipamentos e a sua capacidade de multiplicação em soluções utilizadas em ambientes hospitalares têm sido as causas mais frequentes de surtos de infecções por estes microrganismos^{4,19}.

Para o estudo da epidemiologia dessas infecções, diferentes sistemas de marcadores foram desenvolvidos. Entre eles, a sorotipagem, através da caracterização dos antígenos somáticos e flagelares, já vem sendo utilizada na diferenciação de sorotipos dentro desta espécie.

O esquema antigênico atual de *Serratia marcescens* consiste de 23 antígenos somáticos e 26 antígenos flagelares^{14,17}, possibilitando a classificação em mais de 100 sorotipos.

Diante do grande número de isolamentos de *Serratia marcescens*, principalmente a partir de sangue e de líquido cefalorraquidiano^{1,13}, o objetivo deste trabalho foi determinar os sorotipos de cepas isoladas no período 1974-1987, no Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, possibilitando assim maiores conhecimentos sobre a epidemiologia destas infecções em nosso meio.

* Realizado na Seção de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

MATERIAL E MÉTODOS

Cepas de Serratia marcescens estudadas

Entre as cepas isoladas no período 1974-1987 foram estudadas 290, sendo 145 de líquido cefalorraquidiano, 102 de sangue, 38 de fezes, 2 de secreções, 1 de necropsia de pulmão, 1 de urina e 1 de origem não determinada.

Métodos de identificação bioquímica

Todas as cepas com diagnóstico presuntivo de pertencerem ao gênero *Serratia*, foram submetidas à identificação bioquímica segundo os métodos descritos por EWING² no "Edwards and Ewing's Identification of Enterobacteriaceae".

Métodos de identificação sorológica

*Preparo de antissoros somáticos*¹⁶ – Para o preparo dos antígenos somáticos, as cepas-padrões de *Serratia marcescens*, recebidas do Instituto Pasteur de Paris, foram cultivadas em ágar comum por 18-24 horas, a 30°C, em estufa. As suspensões bacterianas, preparadas a partir de colônias lisas, foram aquecidas por 2 horas, a 100°C e, a seguir, diluídas para conter aproximadamente 2×10^9 bactérias/ml. A imunização dos coelhos albinos, com peso superior a 2,5 kg foi iniciada com uma inoculação subcutânea de 0,5 ml, seguida de 4 inoculações endovenosas de 0,5, 1,0, 2,0 e 4,0 ml, com intervalos de 4 dias entre as inoculações. Sete dias após a última inoculação, os animais foram sangrados, os anti-soros separados e, após a adição de mertiolate na concentração final de 1:10.000, foram estocados a +4°C. Os anti-soros foram titulados em lâmina; conhecendo-se as reações cruzadas existentes entre os antígenos, foram preparados sete anti-soros polivalentes somáticos com as seguintes composições:

Polivalente I	02+03+04+021
Polivalente II	05+08+013+019
Polivalente III	06+012+014+CO/12, 13, 14
Polivalente IV	07+011+016+020
Polivalente V	01+09+015+017
Polivalente VI	010+018
Polivalente VII	022+023

Os 23 antissoros somáticos monovalentes (01 a 023) foram preparados eliminando-se as reações cruzadas por absorção.

Preparo dos antissoros flagelares. No preparo dos antissoros flagelares, as cepas-padrões foram ativadas através de várias passagens em tubo em U, contendo ágar semi-sólido a 0,3%. Quando as culturas apresentaram uma motilidade bem desenvolvida, foram semeadas em placas de Petri contendo ágar semi-sólido a 0,7%.

e incubadas a 30°C, por 18-24 horas em estufa. As culturas bacterianas foram coletadas em solução fisiológica formolada a 0,5% e agitadas em frascos contendo pérolas de vidro para separar os flagelos do corpo bacteriano. A seguir, as suspensões foram centrifugadas a 10.000 rpm por 30 minutos, obtendo-se assim um sobrenadante rico em flagelos. Após o controle de esterilidade, os antígenos flagelares (sobrenadante límpido) foram inoculados em coelhos albinos com peso superior a 2,5 kg. Esquema de imunização foi iniciado com uma inoculação subcutânea de 0,5 ml do antígeno, seguido de 4 injeções endovenosas de 0,5, 1, 2 e 4 ml, com intervalos de 4 dias entre as inoculações. Sete dias após a última inoculação, os animais foram sangrados e os soros separados e conservados a +4°C. Após a titulação em lâmina e conhecendo-se as reações cruzadas existentes entre os antígenos flagelares, foram preparados 6 antissoros polivalentes com as seguintes composições.

Polivalente I	H1+H2+H14+H19
Polivalente II	H3+H8+H9+H10
Polivalente III	H4+H7+H12+H20
Polivalente IV	H5+H6+H11+H13
Polivalente V	H15+H17+H21+H22
Polivalente VI	H16+H18+H23+H24+ H25+H26

Os 26 antissoros flagelares monovalentes (H1 a H26) foram preparados eliminando as reações cruzadas através de absorções.

Determinação dos antígenos somáticos – Dada a existência de antígenos de superfície que pudessem impedir a aglutinação somática, as cepas foram cultivadas em caldo comum, sob agitação por 5 horas, a 37°C e, a seguir, aquecidas a 100°C, por 30 minutos e centrifugados a 5.000 rpm, durante 20 minutos. O sedimento bacteriano foi inicialmente testado com os antissoros polivalentes somáticos, em lâmina e, a seguir, com os antissoros específicos correspondentes ao polivalente que apresentou a aglutinação.

Determinação dos antígenos flagelares pela técnica de imobilização^{15,20,27} – Os antígenos flagelares foram determinados após uma série de passagens em meio semi-sólido, a fim de ativar a motilidade das cepas. A seguir foram semeadas em tubos contendo meio manita-movimento¹⁵, acrescidos de um dos antissoros polivalentes flagelares. A imobilização das cepas com um dos antissoros foi verificada pelo crescimento somente junto à picada de semeadura, enquanto que o crescimento difuso em toda extensão do tubo, idêntico ao crescimento no tubo controle, foi considerado como ausência de imobilização. A

seguir, para a determinação dos antígenos flagelares, as cepas foram semeadas em tubos contendo o mesmo meio acrescido de um dos antissoros monovalentes correspondentes ao soro polivalente que imobilizou a cepa em estudo.

RESULTADOS

Foram identificados 46 sorotipos entre as 290 cepas estudadas. Estes sorotipos estão relacionados, quanto à origem do material, na tabela 1.

TABELA 1

Sorotipos de Serratia marcescens

Sorotipos	Material						Total
	LCR	Sangue	Fezes	Urina	Secr.	Outros	
01:H7	—	18	—	—	—	—	18
02:H1	—	2	—	—	—	—	2
03:H2	—	—	1	—	—	—	1
03:H4	2	3	—	—	—	—	5
04:H1	1	—	1	—	—	—	2
04:H2	—	1	1	—	—	—	2
04:H4	2	3	1	—	—	—	6
04:H7	—	—	1	—	—	—	1
04:H12	5	10	—	—	—	—	15
05:H1	—	1	—	—	—	—	1
05:H2	1	—	1	—	—	—	2
05:H5	—	1	—	—	—	—	1
05:H19	1	1	—	1	—	—	3
05:H12	1	1	—	—	—	—	2
06,14:H2	—	1	—	—	—	—	1
06,14:H3	2	—	—	—	1	—	3
06,14:H4	27	21	22	—	1	—	71
06,14:H5	1	—	—	—	—	—	1
06,14:H10	1	1	—	—	—	—	2
06,14:H12	81	18	5	—	—	1	105
06,14:H20	1	—	1	—	—	—	2
06,14:H-	4	3	2	—	—	1	10
07:H4	—	1	—	—	—	—	1
07:H23	3	—	—	—	—	—	3
09:H17	1	—	—	—	—	—	1
09:H19	1	—	—	—	—	—	1
010:H9	—	1	—	—	—	—	1
010:H11	1	—	—	—	—	—	1
010:H15	—	1	—	—	—	—	1
010:H19	—	1	—	—	—	—	1
010:H-	—	—	1	—	—	—	1
012:H5	—	1	—	—	—	—	1
012:H11	2	3	—	—	—	—	5
013:H17	2	1	—	—	—	—	3
013:H19	—	1	—	—	—	—	1
015:H20	—	1	—	—	—	—	1
015:H23	1	—	—	—	—	—	1
016:H19	1	—	—	—	—	—	1
016:H25	2	—	—	—	—	—	2
016:H-	—	—	1	—	—	—	1
018:H18	—	—	1	—	—	—	1
019:H4	—	1	—	—	—	—	1
CO/12, 13, 14:H11	—	2	—	—	—	—	2
CO/12, 13,14:H12	1	—	—	—	—	—	1
CO/12, 13, 14:H-	—	1	—	—	—	—	1
CO/12, 13, 14+06,14:H12	—	1	—	—	—	—	1
Total	145	102	38	1	2	2	290

TABELA 2

Distribuição, por faixa etária, dos sorotipos de Serratia marcescens isolados de líquido cefalorraquidiano

Sorotipos	Faixa etária												Total	
	0-3m	3-6m	6-9m	9-12m	1-5a	5-10a	10-15a	15-20a	20-30a	30-40a	>40a	I.D.	Nº	%
06,14:H12	45	10	2	-	5	2	1	1	4	-	-	11	81	55,9
06,14:H4	11	4	1	1	3	-	1	-	-	1	-	5	27	18,6
04:H12	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	3,4
07:H23	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	2,1
Outros 21 sorotipos	10	1	1	3	5	1	1	-	-	2	-	5	29	20,0
Total	68	16	5	4	13	3	3	1	4	3	-	25	145	100,0

m = meses.

a = anos.

I.D. = idade desconhecida.

TABELA 3

Distribuição, por faixa etária, dos sorotipos de Serratia marcescens isolados de sangue

Sorotipos	Faixa etária											Total		
	0-3m	3-6m	6-9m	9-12m	1-5a	5-10a	10-15a	15-20a	20-30a	30-40a	>40a	I.D.	Nº	%
06,14:H4	5	2	3	-	3	1	1	1	-	1	1	3	21	20,6
06,14:H12	10	2	-	1	-	1	-	-	3	1	-	-	18	17,6
01:H7	6	4	1	1	5	1	-	-	-	-	-	-	18	17,6
04:H12	5	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	10	9,8
Outros 26 sorotipos	11	2	3	-	4	1	1	2	-	2	6	3	35	34,3
Total	37	12	8	2	12	4	2	3	4	4	7	7	102	100,0

m = meses.

a = anos.

I.D. = idade desconhecida.

TABELA 4

Distribuição, por faixa etária, dos sorotipos de *Serratia marcescens* isolados de fezes

Sorotipos	Faixa etária											Total		
	0-3m	3-6m	6-9m	9-12m	1-5a	5-10a	10-15a	15-20a	20-30a	30-40a	>40a	I.D.	Nº	%
06,14:H4	12	5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	22	57,9
06,14:H12	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5	13,2
Outros 10 sorotipos	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	11	28,9
Total	23	5	2	1	2	-	-	-	-	-	-	5	38	100,0

m = meses.

a = anos.

I.D. = idade desconhecida.

Verificamos que os sorotipos mais freqüentes foram 06,14:H12 e 06,14:H4, como tem sido observado por diversos autores^{1,6,18,19,20,21}.

Entre as 145 cepas isoladas de líquido cefalorraquidiano, estes dois sorotipos (06,14:H12 e 06,14:H4) corresponderam a mais de 70% dos 25 sorotipos identificados.

Também, entre os 30 sorotipos identificados entre as 102 cepas isoladas de sangue, os dois sorotipos acima descritos e o sorotipo 01:H7 foram responsáveis por 65% de todos os sorotipos.

É interessante observar que entre os 12 sorotipos identificados entre as amostras isoladas de fezes de crianças, os sorotipos mais freqüentes foram também 06,14:H4, com 57,9% e 06,14:H12 com 13,0%.

Nas tabelas 2, 3 e 4 estão relacionados os sorotipos mais freqüentes isolados de líquido cefalorraquidiano, sangue e fezes, quanto à sua distribuição por faixa etária. Verificamos que das amostras isoladas de líquido cefalorraquidiano 73% foram isoladas de crianças de 0 a 5 anos de idade. Quanto aos sorotipos isolados de sangue, aproximadamente 70% dos 30 sorotipos foram isolados também de crianças na faixa etária de 0 a 5 anos. Mais de 80% dos 12 sorotipos, identificados entre as amostras isoladas de fezes, eram também de crianças até 5 anos, sendo 60,5% em crianças de 0 a 3 meses de idade (tabela 4).

DISCUSSÃO

Considerada por muito tempo como uma enterobactéria saprófita, a *Serratia marcescens* vem sendo relatada desde a década de 60 como uma das causas mais freqüentes de infecções de origem hospitalar.

Fatores que predis põem um paciente hospitalizado à infecção por *Serratia marcescens* são aqueles que favorecem a implantação de qualquer patógeno oportunista. Mais de 90% das infecções causadas por estes microrganismos são representadas por infecções do trato urinário, respiratório, e por septicemias^{23,30} conseqüentes às infecções primárias dos tratos urinário e respiratório e da cateterização endovenosa.

O papel cada vez mais importante que a *Serratia marcescens* vem assumindo, nas infecções nosocomiais, levou ao desenvolvimento de diferentes sistemas de marcadores epidemiológicos com o objetivo de estudar o seu comportamento. Surto de infecções causados por *Serratia marcescens* puderam ser estudados quanto à fonte de infecção e modos de transmissão, utilizando os sorotipos como marcadores epidemiológicos. Determinados sorotipos parecem estar envolvidos

com maior freqüência nas infecções causadas por estas bactérias. Dentre os sorotipos atualmente conhecidos, cepas pertencentes aos sorotipos 06,14:H12, 06,14:H4 e 01:H7 têm sido isolados de surtos ocorridos nos Estados Unidos^{24,29}. O sorotipo 06,14:H12 parece ser ubiqüitário, e em algumas investigações tem representado até 50% de todos os sorotipos isolados¹⁹.

Entre as amostras estudadas neste trabalho, na maioria originária de líquido cefalorraquidiano e de sangue, os sorotipos 06,14:H12, 06,14:H4 e 01:H7 também foram os mais freqüentes, tendo este último sido responsabilizado por um surto de septicemia ocorrido em um hospital do Município de São Paulo, em 1980, atingindo na sua grande maioria crianças menores de 1 ano.

Apenas 5 sorotipos (06,14:H12, 06,14:H4, 01:H7, 04:H12 e 06,14:H-) representaram mais de 70% das cepas estudadas. O sorotipo 06,14:H12 representou 36% de todos os sorotipos. O fato de ser este sorotipo o mais freqüente, tanto em infecções esporádicas como em surtos epidêmicos, pode sugerir uma virulência maior entre as cepas pertencentes a este sorotipo¹⁹.

A presença de *Serratia marcescens* no trato intestinal de adultos hospitalizados parece ser rara²⁹; entretanto, GRIMONT & GRIMONT⁹, utilizando meio seletivo, verificaram que, nas enfermarias contaminadas, 21% dos pacientes apresentavam uma colonização intestinal, em contraste com 3% de pacientes de outras áreas do mesmo hospital.

Entre as cepas isoladas de fezes, verificamos que dois sorotipos 06,14:H4 e 06,14:H12, representaram, respectivamente, 57% e 13% dos 12 sorotipos identificados. Embora não haja evidências quanto à sua patogenicidade no intestino, a presença destes dois sorotipos, que representaram os mais comumente isolados de infecções sistêmicas, principalmente de crianças até 5 anos de idade, pode representar uma possível fonte de infecção, como tem sido relatado em surtos ocorridos em berçários¹⁹.

A identificação da grande maioria dos sorotipos constitui-se em eventos raros; entretanto, é importante ressaltar que qualquer sorotipo poderá eventualmente vir a ser a causa de graves infecções para um hospedeiro com as defesas naturais debilitadas. A disseminação, favorecida pelas inadequadas condições de higiene hospitalar, e a multirresistência às drogas apresentadas por estes patógenos, selecionados pelo uso excessivo de agentes antibacterianos, poderão ser as causas do difícil controle das infecções causadas por estes microrganismos.

Estudos sobre a classificação sorológica de cepas de *Serratia marcescens* auxilia no

conhecimento de sua epidemiologia e uma completa caracterização de cepas poderá ser obtida com a utilização conjunta de outros marcadores epidemiológicos^{3,6,10,12,16,22,25,26,29}.

Agradecimentos

À Dra. S. Le Minor, do Instituto Pasteur, Paris, pelo envio de cepas padrões de *S. marcescens*.

RIALA6/667

IRINO, K.; VAZ, T.M.I.; LANDGRAF, I.M.; BRANDILEONE, M.C.C. & VIEIRA, V.S.D. – Serotypes of *Serratia marcescens* from human infections. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 49(1):107-115, 1989.

ABSTRACT: 290 *Serratia marcescens* strains, most of them isolated from cerebro spinal fluid (CSF) and blood cultures, were classified into 46 serotypes according to the serological identifications methods described by Le Minor and Pigache. Of 25 serotypes disclosed among 145 isolates from CSF, 06, 14:H12 and 06,14:H4 were the predominant types, and accounted for over 70% of all the strains typed. Among blood isolates 65% of 102 strains fell into three serotypes, 06,14:H12 06,14:H4 and 01:H7. In 1980, the serotype 01:H7 caused a nosocomial infection in an infantile hospital in São Paulo Municipality, involving children less than 1 year old. It has been verified that more than 73%, 70% and 80% of all the strains isolated from CSF, blood, and stool, respectively, were from children between 0-5 years of age. Of 12 serotypes disclosed among 38 strains isolated from stool, the 2 most frequently isolated serotypes from LCR and blood cultures, 06,14:H12 and 06,14:H4, were also the predominant types suggesting a potential source for *Serratia marcescens* outbreaks in nurseries.

DESCRIPTORS: *Serratia marcescens*, serotypes; infection (human) by *Serratia marcescens*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRANDILEONE, M.C.; MELLES, C.E.A.; VAZ, T.M.I.; NEME, S.N.N.; VIEIRA, V.S.D. & PESSOA, G.V.A. – Considerações sobre 5.360 hemoculturas realizadas no Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 44(2):115-23, 1984.
2. EWING, W.H. – *Edwards and Ewing's identification of Enterobacteriaceae*. 4th ed. New York, Elsevier Science, 1986. p. 432-41.
3. FARMER III, J.J. – Epidemiological differentiation of *Serratia marcescens*: typing by bacteriocin sensitivity. *Appl. Microbiol.*, 23:226-231, 1972.
4. FARMER III, J.J.; DAVIS, B.R.; HICKMAN, F.W.; PRESLEY, D.B.; BODEY, G.P.; NEGUT, M. & BOBO, R.A. – Detection of *Serratia* outbreaks in hospital. *Lancet*, 2:455-9, 1976.
5. GRIMONT, P.A.D. – Les *Serratia* et l'infection dans les collectivités. *Gaz. méd. France*, 87(30): 3867-77, 1980.
6. GRIMONT, P.A.D.; & GRIMONT, F. – Biotyping of *Serratia marcescens* and its use in epidemiological studies. *J. clin. Microbiol.*, 8(1): 73-83, 1978.
7. GRIMONT, P.A.D. & GRIMONT, F. – Genus VIII *Serratia* Bizio 1823, 288. In: *BERGEY'S manual of systematic bacteriology*. Baltimore, William & Wilkins, c1984. p. 477-484.
8. GRIMONT, P.A.D. & GRIMONT, F. – Taxonomie des *Serratia*. *INSERM*, 114:129-142, 1983.
9. GRIMONT, P.A.D. & GRIMONT, F. – The genus *Serratia*. *Ann. Rev. Microbiol.*, 32:221-48, 1978.
10. GRIMONT, P.A.D.; GRIMONT, F.; LE MINOR, S.; DAVIS, B. & PIGACHE, F. – Compatible results obtained from biotyping and serotyping in *Serratia marcescens*. *J. clin. Microbiol.*, 10(4):425-432, 1979.
11. GRIMONT, P.A.D.; IRINO, K. & GRIMONT, F. – The *Serratia liquefaciens* - *S. proteamaculans* - *S. grimesii* complex: DNA relatedness. *Curr. Microbiol.*, 7:63-8, 1982.
12. IRINO, K.; GRIMONT, F.; CASIN, I.; GRIMONT, P.A.D. & The Brazilian Purpuric Fever Study Group. – rRNA generestriction patterns of *Haemophilus influenzae* biogroup aegyptius strains associated with Brazilian Purpuric Fever. *J. clin. Microbiol.*, 26(8):1535-8, 1988.
13. LANDGRAF, I.M.; VAZ, T.M.I.; IRINO, K.; VIEIRA, M.F.P. & MELES, C.E.A. – Enterobactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Serratia* isoladas de líquido cefalorraquidiano. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47(1/2):103-7, 1987.
14. Le MINOR, S.; BENET, F. & MARTIN, L. – Nouveaux facteurs antigéniques 0 (023) et II de *Serratia marcescens*. *Ann. Microbiol.*, 134B:477-9, 1983.
15. Le MINOR, S. & PIGACHE, F. – Étude antigénique de souches de *Serratia marcescens* isolées en France. I - Antigènes II: individualisation de six nouveaux facteurs II. *Ann. Microbiol.*, 128B:207-14, 1977.

16. Le MINOR, S. & PIGACHE, F. – Étude antigénique de souches de *Serratia marcescens* isolées en France. II - Caractérisation des antigènes O et individualisation de 5 nouveaux facteurs, fréquence des sérotypes et désignation des nouveaux facteurs H. *Ann. Microbiol.*, **129B**: 407-32, 1978.
17. Le MINOR, S. & SAVAGEOT-PIGACHE, F. – Nouveaux facteurs antigéniques II (H21-H25) et (O21) de *Serratia marcescens*: subdivision des facteurs O5, O10, O16. *Ann. Microbiol.*, **132A**: 239-52, 1981.
18. PITT, T.L. – State of the art: typing of *Serratia marcescens*. *J. hosp. Infect.*, **3**:9-14, 1982.
19. PITT, T.L. & ERDMAN, Y.J. – Serological typing of *Serratia marcescens*. *Meth. Microbiol.*, **15**:173-211, 1984.
20. PITT, T.L.; ERDMAN, Y.J. & BUCHER, C. – The epidemiological type identification of *Serratia marcescens* from outbreaks of infection in hospitals. *J. Hyg., Camb.*, **84**:269-283, 1980.
21. PLATT, D.J. & SOMMERVILLE, J.S. – *Serratia* species isolated from patients in a general hospital. *J. hosp. Infect.*, **2**:341-8, 1981.
22. RUBIN, S.J.; BROCK, S.; CHAMBERLAND, M. & LYONS, R.W. – Combined serotyping and biotyping of *Serratia marcescens*. *J. clin. Microbiol.*, **3**:582-5, 1976.
23. SCHABERG, D.R.; ALFORD, R.H.; ANDERSON, R.; FARMER III, J.J.; MELLY, M.A. & SCHAFFNER, W. – An outbreak of nosocomial infection due to multiply resistant *Serratia marcescens*: evidence of interhospital spread. *J. infect. Dis.*, **134**(2): 181-8, 1976.
24. STENDERUP, A.; FAEGERMAN, O.; INGERSLEV, M. – *Serratia marcescens* infections in premature infants. *Acta. pathol. microbiol. Scand.*, **68**:157-60, 1966.
25. STULL, T.L.; LIPUMA, J.J. & EDLIND, T.D. – A Broad-spectrum probe for molecular epidemiology of bacteria: ribosomal RNA. *J. infect. Dis.*, **157**:280-6, 1988.
26. TRAUB, W.H. – Bacteriocin typing of clinical isolates of *Serratia marcescens*. *Meth. Microbiol.*, **11**:223-42, 1978.
27. TRAUB, W. & KLEBER, I. – Serotyping of *Serratia marcescens*: Evaluation of Le Minor's H - Immobilization test and description of three new flagellar H antigens. *J. clin. Microbiol.*, **5**(2):115-21, 1977.
28. Von GRAEVENITZ, A. – The role of opportunistic bacteria in human disease. *Ann. Rev. Microbiol.*, **31**:447-71.
29. Von GRAEVENITZ, A. & RUBIN, S.J. – The Genus *Serratia*. Boca Raton, Fla., CRC Press, 1980. p. 196.
30. WILFERT, J.N.; BARRET, F.F.; EWING, W. H.; FINLAND, M. & KASS, E. H. – *Serratia marcescens*: biochemical, serological, and epidemiological characteristics and antibiotic susceptibility of strains isolated at Boston City Hospital. *Appl. Microbiol.*, **19**(2):345-52, 1970.

Recebido para publicação em 10 de março de 1989.

