

ARTIGO ORIGINAL

Dinâmica da circulação de bactérias multirresistentes em unidades de terapia intensiva pediátrica do Rio de Janeiro

Dynamics of circulation of multi-drug resistant bacteria in pediatric intensive care units of Rio de Janeiro

André Ricardo Araujo da Silva^{1,2}, Lúcia Werneck¹, Cristiane Teixeira Henriques¹

¹Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do Prontobaby, Hospital da Criança.

²Professor da Universidade Federal Fluminense.

Enviado em: 05/01/2012

Aceito em: 13/05/2012

andricardoaraujo@terra.com.br

DESCRITORES

crianças
infecções
bactérias

KEYWORDS

children
infections
bacteria

RESUMO

Justificativa e Objetivos: A circulação de bactérias multirresistentes entre unidades de terapia intensiva pediátricas é uma realidade, sendo necessário conhecer o perfil dos microrganismos mais prevalentes para estabelecer medidas de controle eficazes. O objetivo deste artigo é descrever o perfil das bactérias multirresistentes (BMR) importadas em uma unidade de terapia intensiva pediátrica do Rio de Janeiro, de acordo com a região geográfica dos hospitais. **Métodos:** Foi realizada coleta de swab nasal e retal em todos os pacientes que permaneceram mais que 12 horas em outras unidades, admitidos nas 4 unidades de terapia intensiva pediátrica do Prontobaby. **Resultados:** Entre agosto de 2009 e dezembro de 2011, detectamos 60 BMR sendo 19 causadoras de infecção e 41 colonizações. Bactérias Gram negativas representaram 68,4% das infecções e 60,8% das colonizações. A maior parte dos hospitais (21/33- 63,6%) estava localizada na cidade do Rio de Janeiro e aqueles localizados na zona norte e oeste concentraram 25 das 60 (41,6%) BMR. *Klebsiella pneumoniae* ESBL foi a bactéria mais comumente isolada em infecções enquanto *Escherichia coli* ESBL foi a mais frequente em colonizações por Gram negativos. **Conclusão:** Concluímos que as BMR gram negativas importadas foram mais prevalentes tanto em infecções quanto em colonizações. As regiões norte e oeste da cidade apresentaram a maior parte dos casos de BMR.

ABSTRACT

Background and Objectives: The circulation of multiresistant bacteria between pediatric intensive care units is a reality and it is necessary to know the profile of the most prevalent microorganisms to establish effective control measures. The aim of this study is to describe the profile of imported multiresistant bacteria (MRB) in a pediatric intensive care unit in Rio de Janeiro, according to the geographic region the hospitals. **Methods:** Nasal and rectal swabs were collected from all patients who remained for more than 12 hours in other units, and were admitted at the four pediatric intensive care units of Prontobaby. **Results:** Between August 2009 and December 2011. Sixty BMR were detected, of which 19 caused infection and 41, colonizations. Gram-negative infections accounted for 68.4% and 60.8% of the colonizations. Most hospitals (21/33- 63.6%) were located in the city of Rio de Janeiro and those located in the north and west regions of the city had 25 of the 60 (41.6%) BMR. *Klebsiella pneumoniae* ESBL was the most commonly isolated bacteria in infections, while *Escherichia coli* ESBL was the most frequent in Gram-negative colonizations. **Conclusion:** We conclude that the imported Gram-negative MRB were more prevalent in both infections and colonizations. The north and west regions of the city had the most cases of MRB.

INTRODUÇÃO

Bactérias multirresistentes (BMR) representam um desafio para o controle de infecções em hospitais, principalmente em unidades de tratamento intensivo (UTIs). As principais BMR são representadas por *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina, enterobactérias produtoras de beta lactamase de espectro estendido (ESBL), bactérias do grupo CESP (*Citrobacter* spp, *Enterobacter* spp, *Serratia* spp e *Providencia* spp) e *Enterococcus* resistente à vancomicina. A vigilância sistemática do perfil de sensibilidade destas bactérias permite mensurar a evolução temporal destes microrganismos em UTIs^{1,2}.

Atualmente há uma preocupação pela circulação de bactérias multirresistentes na comunidade, dificultando ainda mais o tratamento de algumas infecções. A análise de infecções comunitárias por *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* produtoras de ESBL, na Arábia Saudita evidenciou uma prevalência de 4,5%³. A perspectiva global é de disseminação cada vez mais intensa e rápida de bactérias multirresistentes como *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase, *Acinetobacter* sp multirresistente, *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina dentre outras. Essa disseminação pelos continentes ocorre muitas vezes devido a alguns fatores como tragédias naturais, conflitos armados, mudanças no padrão de migração humana e turismo médico⁴. Estudos empregando técnicas de biologia molecular permitem estabelecer a existência de bactérias geneticamente semelhantes que carregam genes de resistência, possibilitando sua disseminação nestas unidades e provocando mudanças na epidemiologia local^{5,6,7}.

Os sistemas de vigilância de infecção desempenham, portanto, um papel fundamental na prevenção e controle destes agentes, permitindo antecipar a introdução de organismos importados de outras unidades e que, uma vez disseminados nas unidades de terapia intensiva podem ser difíceis de erradicar^{8,9}. Adicionalmente a esta dificuldade, há a necessidade do desenvolvimento urgente de novas drogas principalmente contra bactérias Gram negativas¹⁰. Dessa forma, o objetivo do presente estudo é descrever o perfil das bactérias multirresistentes (BMR) importadas em uma unidade de terapia intensiva pediátrica do Rio de Janeiro, de acordo com a região geográfica dos hospitais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo, descritivo para avaliar as bactérias isoladas na admissão de pacientes das unidades de terapia intensiva do Prontobaby-Hospital da Criança e unidades de origem. O hospital, de atendimento exclusivamente pediátrico, é um serviço privado localizado na zona norte do município do Rio de Janeiro, possuindo emergência aberta e 40 leitos de terapia intensiva. Os pacientes admitidos nas unidades de terapia intensiva foram referenciados da própria emergência ou de outras unidades do estado do Rio de Janeiro, públicas ou privadas e de serviço estrangeiro, conforme solicitação do seguro saúde da criança. Todos os pacientes admitidos nas 4 unidades de terapia intensiva do hospital (3 unidades de terapia intensiva e 1 unidade de terapia intensiva neonatal) oriundos de outros serviços e que permaneceram nestas unidades por mais de 12h ou que realizaram algum procedimento invasivo (intubação, instalação de cateteres venosos centrais ou vesicais ou cirurgias), foram submetidos à coleta de swab nasal e retal na admissão para pesquisa de bactérias multiresistentes (BMR). Os resultados positivos foram considerados como colonização. O

isolamento de BMR em materiais estéreis (sangue, líquido, urina e aspirado traqueal em criança sintomática respiratória) na admissão, foi considerado como infecção. A pesquisa de BMR foi realizada no laboratório de microbiologia da instituição utilizando método semi-automatizado através do aparelho Micro-Scan- auto Scan-4-Siemens®. Os critérios utilizados para definição de BMR foram os recomendados por Siegel, et al (2006) e Monsen, et al (2005)^{11,12}.

A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva e quando necessário foi empregado o teste qui-quadrado para avaliação de associações estatísticas entre proporções.

Foram consideradas como BMR importadas aquelas detectadas na admissão dos pacientes, sendo confeccionada uma lista das unidades de origem e tipo de bactéria identificada, conforme a região geográfica do estado.

O presente estudo cumpriu as determinações constantes na Declaração de Helsinque, no que se refere à confidencialidade dos dados, sendo autorizada a pesquisa e coleta dos dados pela direção da instituição. A pesquisa está registrada junto à CONEP sob o nº 00678912.0.0.0000.5257.

RESULTADOS

Entre agosto de 2009 a dezembro de 2011 foram detectadas 60 bactérias multirresistentes na admissão às unidades de terapia intensiva do Prontobaby, sendo 19 (31,7%) causadores de infecção e 41 (68,3%) consideradas como colonização. As BMR foram oriundas de 35 unidades de assistência, sendo 33 hospitais pediátricos do estado do Rio de Janeiro, 1 serviço de assistência domiciliar vinculado ao próprio hospital e 1 unidade de emergência de Amsterdã-Holanda. Dos hospitais, 25 eram do serviço privado e 8 do serviço público. Do total de 60 isolados de BMR, 9 (15%) foram referente à hospitais públicos e 51 (85%) à serviços privados. A tabela 1 mostra os hospitais conforme a região geográfica do estado.

TABELA 1 - Regiões geográficas dos hospitais exportadores de bactérias multirresistentes para o Prontobaby - Agosto de 2009 a dezembro de 2011.

REGIÕES GEOGRÁFICAS	Nº (%)
Município do Rio de Janeiro	21 (63,6)
Zona norte	9 (27,3)
Zona oeste	6 (18,2)
Zona Sul	4 (12,1)
Centro	1 (3)
Zona da Leopoldina	1 (3)
Metropolitana 2 (Niterói e São Gonçalo)	3 (9,1)
Baixada Litorânea	3 (9,1)
Região Serrana	2 (6,1)
Metropolitana 1 - Baixada Fluminense (exceto município do RJ)	2 (6,1)
Norte Fluminense	1 (3)
Médio Paraíba	1 (3)
TOTAL:	33 (100)

Em relação às infecções por BMR, foram registrados 6 casos por bactérias Gram positivas, 5 (83,3%) das quais por *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina e 13 infecções por bactérias Gram negativas, sendo as mais prevalentes a *Klebsiella pneumoniae* (38,5%), *Pseudomonas aeruginosa* e *Empedobacter brevis* com 2 (15,4%) isolados cada. *Enterobacter aerogenes*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Proteus mirabilis* e *Serratia plymuthica* responderam por 1 (7,7%) caso cada. Entre as infecções por BMR Gram negativas, foi isolado 1 (7,7%) *Klebsiella pneumoniae carbapenemase*, sendo confirmado por reação em cadeia da polimerase em laboratório de referência (Laboratório de pesquisa em infecção hospitalar-IOC-FIOCRUZ) pela presença do gene bla-KPC na amostra.

Quanto às colonizações por BMR, as bactérias Gram positivas foram responsáveis por apenas 10 (24,4%) dos 41 isolados. Dentro deste grupo, o *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina foi responsável por 4 (40%) dos 10 isolados e o *Enterococcus faecium/faecalis* por 3 (30%) dos 10. Os outros isolados foram *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Enterococcus raffinosus* com 1 isolado cada. As bactérias Gram negativas foram responsáveis por 31 colonizações (75,6%), sendo a frequência de isolamento por germe mostrada na tabela 2.

Em relação aos isolados de BMR, nos hospitais públicos as bactérias Gram positivas corresponderam a 33,3% dos isolados e os Gram negativos a 66,6%, enquanto que nos serviços privados esta frequência foi de 25,5% e 74,5%, respectivamente ($p=0,93$).

Na tabela 3 são mostradas, as bactérias Gram negativas importadas causadoras de infecções/colonizações, hospitais de origem e período de detecção na admissão às unidades de terapia intensiva do Prontobaby.

Em relação às unidades de origem das 16 infecções/colonizações por bactérias Gram positivas, foram encontrados 4 (25%) isolados detectados em unidades de assistência localizadas na zona norte do município do Rio de Janeiro, 3 (18,8%) na zona oeste, 3 (18,8%) na região serrana, 2 (12,5%) no serviço de assistência domiciliar, 2 (12,5%) em unidades de assistência da região norte do estado e 1 (6,2%) em hospital da zona sul do município e 1 (6,2%) em hospital da região metropolitana 2.

O serviço de assistência domiciliar do Prontobaby apresentou 1 caso de infecção (*Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina) e 1 colonização (*Staphylococcus epidermidis*) por Gram positivo, além de 3 infecções (2 por *Pseudomonas aeruginosa* e 1 por *Serratia plymuthica*) e 3 colonizações (2 por *Citrobacter freundii* e 1 por *Serratia odorifera*) por bactérias Gram negativas. Foi também isolado 1 caso de infecção atribuído ao *Proteus mirabilis* em uma

criança oriunda de uma unidade estrangeira (serviço de emergência de Amsterdã - Holanda) em agosto de 2010.

DISCUSSÃO

A epidemiologia de bactérias multirresistentes é um processo dinâmico e alguns sistemas de vigilância nacionais e internacionais mostram a diminuição de sensibilidade antimicrobiana a diversas bactérias ao longo dos anos^{13,14,15}. Este conhecimento é fundamental para o estabelecimento de medidas preventivas para o controle de BMR e de políticas de utilização racional de antimicrobianos, visando a administração do melhor esquema possível, que seja eficaz e que minimize a emergência de cepas mais resistentes. No entanto, pouco se sabe sobre a dinâmica de circulação de BMR entre os hospitais pediátricos.

O presente estudo identificou a presença da circulação de bactérias resistentes em várias unidades do município do Rio de Janeiro, com predominância das Gram negativas, em especial a *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* produtoras de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL), causando na maior parte das vezes colonizações. Hospitais localizados na zona norte e oeste do município responderam pelo maior percentual de casos. Os hospitais situados fora do município do Rio de Janeiro também apresentaram um perfil de colonização semelhante. Não foram detectados casos de *Clostridium difficile* e *Acinetobacter baumannii*, microrganismos encontrados mais comumente em unidades de terapia intensiva de adultos.

Durante o estudo isolamos somente 1 caso de *Klebsiella pneumoniae carbapenemase* (KPC) oriunda de um hospital na zona oeste, em 2010. A disseminação do clone ST437 KPC foi recentemente descrita e presente em estados brasileiros como o Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás e Pernambuco corroborando o potencial de disseminação desta bactéria¹⁶.

As bactérias Gram negativas multirresistentes representam um desafio para o controle de infecções em unidades de terapia intensiva, pelas poucas opções terapêuticas disponíveis e medidas eficazes para a redução de número de casos de infecções/colonizações^{17,18,19}.

Entre as bactérias Gram positivas, houve circulação de *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina tanto nas infecções quanto nas colonizações, sendo necessária vigilância quanto à introdução deste agente nas unidades. Schweickert e cols (2011) estudando casos importados de *Staphylococcus aureus* MRSA em unidades de

TABELA 2 - Frequência de bactérias Gram negativas multiresistentes isoladas na admissão (importadas) às unidades de terapia intensiva do Prontobaby- Colonizações- Agosto de 2009 a dezembro de 2011.

BACTÉRIAS	Nº (%)
<i>Escherichia coli</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	12 (38,8)
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	8 (25,8)
<i>Citrobacter freundii</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	4 (12,9)
<i>Enterobacter aerogenes</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	2 (6,5)
<i>Serratia odorifera</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	1 (3,2)
<i>Serratia fonticola</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	1 (3,2)
<i>Morganella morgannii</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	1 (3,2)
<i>Enterobacter sp</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	1 (3,2)
<i>Citrobacter diversus</i> resistente à cefalosporina de 3ª geração	1 (3,2)
TOTAL:	31 (100)

TABELA 3 - Ocorrência de Bactérias Gram negativas multirresistentes importadas, conforme a região geográfica do hospital de origem-Estado do Rio de Janeiro- Agosto de 2009 e dezembro de 2011.

Hospitais/Serviço	Região Geográfica	Agente	Infecção	Colonização	Mês/Ano
Hospital 1	Norte	Enterobacter sp	N	S	Nov/09
Hospital 2	Metropolitana 1	Enterobacter sp	N	S	Nov/09
Hospital 3	Oeste	Klebsiella pneumoniae	N	S	Dez/09
Hospital 4	Metropolitana 1	Escherichia coli	N	S	Dez/09
Hospital 5	Norte	Escherichia coli	N	S	Jan/10
Hospital 6	Metropolitana 2	Klebsiella pneumoniae	S	N	Jan/10
Hospital 6	Metropolitana 2	Klebsiella pneumoniae	N	S	Jan/10
Hospital 7	Metropolitana 2	Klebsiella pneumoniae	S	N	Jan/10
Hospital 8	Baixada litorânea	Enterobacter aerogenes	S	N	Fev/10
Hospital 9	Oeste	Klebsiella pneumoniae	N	S	Fev/10
Hospital 10	Médio Paraíba	Enterobacter aerogenes	N	S	Fev/10
Hospital 11	Oeste	Klebsiella pneumoniae	N	S	Mar/10
Hospital 4	Metropolitana 1	Klebsiella pneumoniae	N	S	Jun/10
Hospital 12	Metropolitana 2	Escherichia coli	N	S	Jun/10
Hospital 13	Norte	Citrobacter freundii	N	S	Set/10
Hospital 11	Oeste	Escherichia coli	N	S	Set/10
Hospital 11	Oeste	KPC	S	N	Set/10
Hospital 11	Oeste	Escherichia coli	N	S	Set/10
Hospital 14	Serrana	Empedobacter brevis	S	N	Nov/10
Hospital 15	Baixada litorânea	Escherichia coli	N	S	Dez/10
Hospital 16	Norte	Serratia fonticola	N	S	Dez/10
Hospital 17	Sul	Klebsiella pneumoniae	N	S	Jan/11
Hospital 18	Norte	Escherichia coli	N	S	Jun/11
Hospital 19	Norte	Escherichia coli	N	S	Ago/11
Hospital 19	Norte	Escherichia coli	N	S	Ago/11
Hospital 20	Baixada litorânea	Empedobacter brevis	S	N	Out/11
Hospital 21	Centro	Escherichia coli	N	S	Out/11
Hospital 22	Norte	Escherichia coli	N	S	Nov/11
Hospital 23	Sul	Klebsiella pneumoniae	N	S	Nov/11
Hospital 19	Norte	Klebsiella pneumoniae	S	N	Nov/11
Hospital 19	Norte	Citrobacter freundii	N	S	Nov/11
Hospital 11	Norte	Escherichia coli	N	S	Nov/11
Hospital 24	Leopoldina	Klebsiella pneumoniae	N	S	Nov/11
Hospital 25	Oeste	Morganella morganii	N	S	Nov/11
Hospital 26	Norte	Stenotrophomonas maltophilia	S	N	Dez/11
Hospital 27	Sul	Citrobacter diversus	N	S	Dez/11

S= Sim, N=Não

terapia intensiva, mostrou que estes casos foram um fator preditor para a ocorrência de casos nosocomiais deste agente⁸.

Notamos a circulação de bactérias multirresistentes em serviço de assistência domiciliar, tanto de Gram positivas quanto de Gram negativas, o que demonstra que este tipo de serviço não é totalmente isento da presença destes microrganismos. Tal evidência foi encontrada também em estudo realizado em crianças internadas em assistência domiciliar, que verificou achado semelhante²⁰.

A despeito de não terem sido empregadas técnicas de biologia molecular em todos os isolados, para o estabelecimento da presença de clones geneticamente assemelhadas, podemos inferir a necessidade de maior atenção, principalmente contra as bactérias Gram-negativas, para crianças criticamente doentes nas unidades de assistência do Rio de Janeiro. Outra limitação do estudo foi a

maior parte dos isolados de BMR ser proveniente de serviços privados. No entanto, a proporção encontrada de bactérias Gram negativas, foi estatisticamente semelhante em ambos os serviços o que pode ser uma suspeição de que tais agentes também possam ser o responsável pela maior parte de infecções/colonizações também nos serviços públicos.

Sugerimos, portanto, a criação de um sistema de vigilância dinâmico, alimentado pelas comissões de controle de infecção hospitalar e que possa identificar "on line" a ocorrência de bactérias multirresistentes, alertando os hospitais e possibilitando a antecipação de medidas preventivas com o intuito de interromper ou minimizar a introdução de novos agentes em unidades críticas. Tal medida pode ser custo-efetiva na prevenção e combate a infecções por bactérias multirresistentes.

REFERÊNCIAS

1. Yan X, Tao X, He L, et al. Increasing resistance in multiresistant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones isolated from a Chinese hospital over a 5-year period. *Microb Drug Resist.* 2011;17(2):235-9.
2. Udo EE, Al-Sweih N, Dhar R, et al. Surveillance of antibacterial resistance in *Staphylococcus aureus* isolated in Kuwaiti hospitals. *Med Princ Pract.* 2008;17(1):71-5.
3. Khanfar HS, Bindayna KM, Senok AC, et al. Extended spectrum beta-lactamases (ESBL) in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*: trends in the hospital and community settings. *J Infect Dev Ctries.* 2009;3(4):295-9.
4. Rogers BA, Aminzadeh Z, Hayashi Y, et al. Country-to-country transfer of patients and the risk of multi-resistant bacterial infection. *Clin Infect Dis.* 2011 53(1):49-56.
5. Schuenck RP, Nouér SA, Winter Cde O, et al. Polyclonal presence of non-multiresistant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates carrying SCCmec IV in health care-associated infections in a hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2009;64(4):434-41.
6. Cipriano R, Vieira VV, Fonseca EL, et al. Coexistence of epidemic colistin-only-sensitive clones of *Pseudomonas aeruginosa*, including the blaSPM clone, spread in hospitals in a Brazilian Amazon City. *Microb Drug Resist.* 2007;13(2):142-6.
7. Coelho JM, Turton JF, Kaufmann ME, et al. Occurrence of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* clones at multiple hospitals in London and Southeast England. *J Clin Microbiol.* 2006;44(10):3623-7.
8. Schweickert B, Geffers C, Farragher T, et al. The MRSA-import in ICUs is an important predictor for the occurrence of nosocomial MRSA cases. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17(6):901-6.
9. Donnio PY, Février F, Bifani P, et al. MR-MSSA Study Group of the Collège de Bactériologie-Virologie-Hygiène des Hôpitaux de France, Le Coustumier A. Molecular and epidemiological evidence for spread of multiresistant methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* strains in hospitals. *Antimicrob Agents Chemother.* 2007;51(12):4342-50.
10. Ho J, Tambyah PA, Paterson DL. Multiresistant Gram-negative infections: a global perspective. *Curr Opin Infect Dis.* 2010;23(6):546-53.
11. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. Management of multi drug-resistant organisms in healthcare settings, 2006. *Am J Infect Control* 2007;35(Suppl 2):165S-193.
12. Monsen T, Karlsson C, Wiström J. Spread of clones of multidrug resistant coagulase-negative staphylococci within a university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26 (1): 76-80.
13. Agnès F, Yannick A, Josette R, et al. Multidrug-Resistant Bacteria in Hospitalized Children: A 5-Year Multicenter Study. *Pediatrics* 2007 ;119(4):e798-803.
14. Assis DB, Madalosso G, Ferreira SA, et al. Análise dos dados de infecção hospitalar do Estado de São Paulo – 2008. *Bepa* 2009;6(65):16-29.
15. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, *Am J Infect Control* 2003;31(8):481-98.
16. Seki LM, Pereira PS, Souza MPAH, et al. Molecular Epidemiology of KPC-2 producing *Klebsiella pneumoniae* isolates in Brazil: the predominance sequence type 437. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 2011;70(2):274-277.
17. Oteo J, Pérez-Vázquez M, Campos J. Extended-spectrum [beta]-lactamase producing *Escherichia coli*: changing epidemiology and clinical impact. *Curr Opin Infect Dis.* 2010;23(4):320-6.
18. Velasco C, Rodríguez-Baño J, García L, et al. Eradication of an extensive outbreak in a neonatal unit caused by two sequential *Klebsiella pneumoniae* clones harbouring related plasmids encoding an extended-spectrum beta-lactamase. *J Hosp Infect.* 2009;73(2):157-63.
19. Abecasis F, Sarginson RE, Kerr S, et al. Is selective digestive decontamination useful in controlling aerobic gram-negative bacilli producing extended spectrum beta-lactamases? *Microb Drug Resist.* 2011;17(1):17-23.
20. Araujo da Silva AR, Vieira de Souza C, Viana ME, et al. Health care-associated infection and hospital readmission in a home care service for children. *Am J Infect Control* 2011; 13 (Epub ahead of print).