

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB  
FACULDADE DE CEILÂNDIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

AMANDA RODRIGUES TAVARES

**INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE TERAPIA  
INTENSIVA: uma revisão integrativa**

CEILÂNDIA/DF,

2015.

AMANDA RODRIGUES TAVARES

**INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE TERAPIA  
INTENSIVA: uma revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso de Enfermagem (TCCE) apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 da Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília – UnB, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Alex Leite Pereira

CEILÂNDIA/DF,

2015.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Tavares, Amanda Rodrigues

INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE TERAPIA INTENSIVA:  
uma revisão integrativa. / Amanda Rodrigues Tavares. – 2015.

33 f.: il. color.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade de Brasília,  
Faculdade de Ceilândia.

Curso de Enfermagem, 2015.

Orientador: Professor Dr. Alex Leite Pereira

1. *Serratia*. 2. *S. marcescens*. 3. Infecção hospitalar. 4. Infecções. 5. Surto. I.  
Tavares, Amanda Rodrigues. II. Universidade de Brasília. Curso de  
Enfermagem. III. INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE  
TERAPIA INTENSIVA: uma revisão integrativa.

**INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: uma  
revisão integrativa.**

AMANDA RODRIGUES TAVARES

Trabalho de Conclusão de Curso de Enfermagem (TCCE) apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 da Faculdade de Ceilândia / Universidade de Brasília – UnB, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

Data de aprovação: 27 de novembro de 2015.

---

Prof. Dr. Alex Leite Pereira – Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Casandra Ponce de Leon – Avaliadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Paula Regina de Souza – Avaliadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu a oportunidade de trilhar esse caminho. Aos meus pais, Romildo e Simone, ao meu irmão, Gabriel e minha amada filha, Nicolle, que em todos os momentos estiveram ao meu lado e me incentivaram a prosseguir e a superar as dificuldades do caminho. Aos meus avós, tios, primos e amigos. Ao meu orientador, professor Dr. Alex Leite Pereira, que me acompanhou ao decorrer da minha jornada acadêmica e me aconselhou durante a confecção desse trabalho. Reconheço e agradeço a todos que contribuíram para que a conclusão desse sonho fosse possível!!!

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho a minha família, minha maior motivação!!!

“Acredite na força dos seus sonhos. Deus é justo e não colocaria em seu coração um desejo impossível de ser realizado”.

Paulo Coelho

TAVARES, A. R. **INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: uma revisão integrativa.** 33 p. 2015. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Enfermagem, Faculdade de Ceilândia, Brasília, 2015.

## RESUMO

**Objetivo:** o estudo analisou a produção científica acerca de infecções nosocomiais associadas a *Serratia* spp. e, assim, realizar uma revisão integrativa. **Metodologia:** a pesquisa bibliográfica foi efetuada nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS aplicando conjuntos de preditores pré-estabelecidos. **Resultados:** 18 artigos foram inicialmente selecionados, dos quais 12 foram analisados. Relatos de infecções associadas à espécie *S. marcescens* foram predominantes. Contudo, relatos sobre infecções simultâneas com outras espécies também foram registrados. Todos os estudos foram realizados em Unidades de Terapia Intensiva, sendo em sua maioria (75%) relatados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatais (UTIN). Quanto ao padrão epidemiológico, 83,3% dos estudos relataram surtos. Os quadros clínicos mais frequentes associados a *Serratia* spp. foram episódios de sepse (41,6%), bacteremia (33,3%), infecção no trato urinário e pneumonia (25%) e conjuntivite (16,6%). Fatores relacionados à aquisição de infecções por *S. marcescens* foram prematuridade (50%), uso de ventilação mecânica (33,3%), síndrome do desconforto respiratório (25%), baixo peso ao nascer, uso de nutrição parenteral e de cateter venoso central (16,6%). **Conclusão:** infecções por *S. marcescens* prevaleceram em prematuros e recém-nascidos devido às características desta população, que no geral são extremamente frágeis e apresentarem sistema imune imaturo. Ademais, procedimentos de suporte a vida utilizados em UTIN são fatores que predispõe infecções por *S. marcescens*.

Descritores: *Serratia*. *S. marcescens*; Infecção hospitalar; Surtos.



TAVARES, A. R. **INFECÇÕES POR *Serratia* spp. EM AMBIENTES DE TERAPIA INTENSIVA: uma revisão integrativa.** 33 p. 2015. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília, Graduação em Enfermagem, Faculdade de Ceilândia, Brasília, 2015.

### ABSTRACT

**Aim:** the study aimed to analyze scientific reports on hospital infections associated with *Serratia* spp. and therefore producing an integrative review. **Methods:** a bibliographic search was carried out in the scientific repositories PubMed, SciELO and BVS applying pre-established arrays of predictors. **Results:** 18 papers were initially selected from which 12 were analyzed. Reports on infections associated with the specie *Serratia marcescens* were predominant. However, reports on simultaneous infections with other species were also described. All retrieved studies were carried out in Intensive Care Units (ICU) but the majority of reports (75%) were in Neonatal Intensive Care Unit (NICU). Concerning the epidemiological profile, 83.3% of reports described outbreaks. Frequent clinical picture associated with *Serratia* spp. infections were sepsis (41.6%), bacteremia (33.3%), urinary tract infection and pneumonia (25%) and conjunctivitis (16.6%). Factors associated with the contraction of *S. marcescens* infections were prematurity (50%), the use of mechanical ventilation (33.3%), respiratory discomfort syndrome (25%) and low weight in birth, the use of parenteral nutrition and of venous central catheter (16.6%). **Conclusion:** *S. marcescens* infection in hospital environment were prevalent in premature and new-born babies due to peculiar characteristics of this population what in general are extremely weakly and show immature immune system. Additionally, life-supporting systems used in NICU facilitate the contraction of *S. marcescens* infections.

Descriptors: *Serratia*. *S. marcescens*; Hospitalar infections; Outbreak.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> – Agentes etiológicos e sítios mais comuns de infecções nosocomiais. Ceilândia-Distrito Federal, 2015.....	14
<b>TABELA 2</b> – Resultado do levantamento bibliográfico realizado em diferentes bases de dados. Ceilândia-Distrito Federal, 2015.....	20
<b>TABELA 3</b> – Perfil epidemiológico associado às infecções por <i>Serratia marcescens</i> em ambiente hospitalar. Ceilândia-Distrito Federal, 2015.....	24
<b>TABELA 4</b> – Magnitude dos surtos de <i>Serratia spp.</i> em UTIN. Ceilândia-Distrito Federal, 2015. ....	26
<b>TABELA 5</b> – Caracterização dos quadros de infecção associados à <i>Serratia spp.</i> Ceilândia-Distrito Federal, 2015.....	27
<b>TABELA 6</b> – Perfil de comorbidades e condições subjacentes associadas à infecção por <i>Serratia spp.</i> Ceilândia-Distrito Federal, 2015.....	28

## LISTA DE ABREVIações

BVS - Biblioteca Virtual de Saúde

CDC - *Centers for Disease Control and Prevention* (Centro para Controle e Prevenção de Doença)

CVC - Cateter venoso central

ICS - Infecção de corrente sanguínea

ITU - Infecção do trato urinário

MeSH - *Medical Subject Headings*

NPT – Nutrição parenteral

PCR – Proteína C-reativa

PubMed - *National Center for Biotechnology Information/U.S. National Library of Medicine*

SciELO - *Scientific Eletronic Library*

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

UTIA - Unidade de Terapia Intensiva Adulto

UTIN - Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
2.1. Geral.....	17
2.2. Específicos .....	17
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
4.1. Pesquisa bibliográfica.....	19
4.2. Perfil de espécies <i>Serratia</i> reportadas.....	22
4.3. Padrão epidemiológico (surto ou casos isolados) e perfil de pacientes acometidos .....	23
4.4. Taxa de mortalidade associada a infecções nosocomiais por <i>Serratia spp.</i> .....	23
4.5. Magnitude dos surtos por <i>S. marcescens</i> em UTIN .....	26
4.6. Perfil de infecções associadas à <i>Serratia spp.</i> .....	26
4.7. Comorbidades ou condições subjacentes associadas a infecções por <i>Serratia</i> <i>spp.</i> .....	28
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

# 1. INTRODUÇÃO

A *Serratia* é um gênero de bactéria Gram negativa, anaeróbia facultativa e pertence à família *Enterobacteriaceae*. As enterobactérias são importantes contaminantes do solo, água e vegetais (KONEMAN *et al.*, 2008). Essas famílias de bactérias também possuem como habitat primário o intestino de animais vertebrados, incluindo o homem (ANÍA, 2014).

*Serratia* é considerada uma bactéria oportunista geralmente associada a infecções nosocomiais. A espécie do gênero *Serratia* mais comumente isolado em amostras clínicas é a *Serratia marcescens*, sendo considerado o membro mais importante desse gênero. *S. marcescens* é responsável por uma grande porcentagem de infecções hospitalares e geralmente está associado a uma variedade de infecções humanas, em particular da corrente sanguínea, do trato respiratório e urinário e na septicemia (MENEZES, 2004). A espécie destaca-se também por apresentar elevado nível de resistência intrínseca a antimicrobianos, além de persistir por longos períodos no ambiente hospitalar. Além de *S. marcescens*, outras espécies patogênicas de ocorrência mais rara são conhecidas no gênero, são elas: *S. plymuthica*, *S. liquefaciens*, *S. rubidaea*, *S. odorífera* e *S. fonticola* (ANÍA, 2014).

Infecção nosocomial ou infecção hospitalar é definida como infecção adquirida após a internação do paciente, que se manifesta durante a internação ou mesmo após a alta, quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares (PEREIRA, 2005). Além do mais, a infecção hospitalar pode se manifestar a partir de 72 horas após a admissão, quando não houver evidência clínica e/ou laboratorial no momento da internação; ou antes de 72 horas, quando associada a procedimentos realizados nesse período. Em recém-nascidos as infecções são consideradas de cunho hospitalar, com exceção das infecções transmitidas por via transplacentária ou associadas à bolsa rota de período superior a 24 horas (Portaria nº 2616/1998).

O Centro para Controle e Prevenção de Doença dos Estados Unidos (2014) (*Centers for Disease Control and Prevention* - CDC), define esse evento como infecções associadas a assistência médica ou infecções nosocomiais, que são associadas ao uso de dispositivos e procedimentos invasivos como cateteres e ventiladores para a recuperação do paciente.

A infecção hospitalar é um problema global e representa uma importante causa de morte em pacientes hospitalizados. No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a taxa média de infecção hospitalar é cerca de 15%, ao passo que nos EUA e na Europa é de 10%. A incidência de infecções hospitalares depende do nível do atendimento prestado e da complexidade de cada hospital, além do procedimento realizado. Sabe-se que infecções hospitalares podem ser causadas por bactérias e fungos (Tabela 1). Nesse grupo de patógenos, destacam-se as bactérias que constituem a microbiota humana e normalmente não trazem risco aos indivíduos saudáveis, mas que podem causar infecções em indivíduos com estado clínico debilitado, denominadas assim de bactérias oportunistas (ANVISA, 2004).

**TABELA 1** – Agentes etiológicos e sítios mais comuns de infecções nosocomiais.

Patógeno	Sítios comuns de isolamento do patógeno
<b>Bactérias Gram negativas</b>	
<i>Escherichia coli</i>	Trato urinário, feridas cirúrgicas, sangue
<i>Pseudomonas sp</i>	Trato urinário, trato respiratório, queimaduras
<i>Klebsiella sp</i>	Trato urinário, trato respiratório, feridas cirúrgicas
<i>Proteus sp</i>	Trato urinário, feridas cirúrgicas
<i>Enterobacter sp</i>	Trato urinário, trato respiratório, feridas cirúrgicas
<i>Serratia sp</i>	Trato urinário, trato respiratório, feridas cirúrgicas
<b>Bactérias Gram positivas</b>	
<i>Streptococcus sp</i>	Trato urinário, trato respiratório, feridas cirúrgicas
<i>Staphylococcus aureus</i>	Pele, feridas cirúrgicas, sangue
<i>Staphylococcus epidermitis</i>	Pele, feridas cirúrgicas, sangue
<b>Fungos</b>	
<i>Candida albicans</i>	Trato urinário, sangue
Outros	Trato urinário, sangue, trato respiratório

**Fonte:** Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde, ANVISA, 2004.

Dentre os integrantes da microbiota humana, observa-se, que enterobactérias são agentes etiológicos importantes associados a infecções nosocomiais. Na Europa, foi realizado um estudo epidemiológico, com 24 hospitais de 14 países cujo objetivo era determinar a frequência de espécies de enterobactérias isoladas em infecções de corrente sanguínea (ICS), de pele, de tecidos, infecção do trato urinário (ITU), bem como de pneumonias nosocomiais. De 15.704 cepas isoladas, a espécie *Escherichia coli* foi o agente etiológico mais isolado em ICS

(20,8%), seguido das ITU (49,3%). Os gêneros que foram isolados com mais frequência foram *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Morganella*, e *Salmonella*. A frequência de isolamento de enterobactérias nas ICS foi de 37,7%, em pneumonias nosocomiais foi de 31,7%, em infecções de pele e tecido foi de 26,1% e em ITU foi de 73,5% (FLUIT *et al.*, 2001).

Nos Estados Unidos, as espécies de *Serratia* são responsáveis por 1,4% das ICS nosocomiais. Em uma pesquisa feita no Hospital Universitário de Heraklion, em Creta (Grécia), relatou que de 77 pacientes pesquisados com infecção por *Serratia*, 65 (84,4%) deles tiveram como causa da infecção *S. marcescens*. As infecções mais frequentemente observadas foram infecção do trato respiratório (32,5%) e ceratite/endoftalmite (20,8%). As infecções geralmente mais observadas em adultos são a do trato respiratório e urinário, mas também podem acometer a corrente sanguínea e feridas cirúrgicas. Na ala pediátrica, *S. marcescens* está frequentemente associada às infecções de feridas, artrite e meningite. Um estudo com base populacional de pessoas infectadas por *Serratia* mostrou uma taxa de mortalidade de 5 e 37% dos pacientes, em 7 dias e 6 meses de infecção, respectivamente. Quanto ao sexo, 68% dos pacientes que contraem infecção por *Serratia* são homens adultos. Apesar da maioria dos casos isolados de infecção por *Serratia* acometerem adultos, surtos nosocomiais esporádicos podem acontecer (ANÍA, 2014).

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o ambiente hospitalar responsável por atender pacientes sob cuidados intensivos, ou seja, pacientes graves em situação de risco que recebem medidas diagnósticas e terapêuticas, além de receber uma monitorização constante feita por aparelhagem adequada e pessoal treinado. Geralmente esses pacientes possuem instabilidade de algum sistema corporal e precisam ser submetidos a uma vigilância constante, feita por uma equipe multidisciplinar.

O paciente submetido ao cuidado na UTI muitas vezes recebe medidas terapêuticas invasivas, como o uso de cateteres e sondas. Essa aparelhagem oferece suporte diferenciado a esse paciente, com uma maior assertividade na evolução diagnóstica.

Dados midiáticos locais têm relatado casos de infecção por *Serratia* em Unidades de Terapia Intensiva Neonatais (UTIN) de hospitais da rede pública do DF. Em 2013, a Secretaria de Saúde do Distrito Federal investigou um surto envolvendo *S. marcescens* que acometeu recém-natos atendidos em uma UTI. Desde o início dos

casos, ocorreram 7 mortes suspeitas, sendo que três foram confirmadas como causadas pela espécie *S. marcescens*. Após esse fato a Secretaria de Saúde do DF fechou a maternidade, que compreende a Unidade de Terapia Intensiva e a enfermaria, para higienização do local. O local passou a atender somente casos de urgência. Dois dias depois a maternidade foi desocupada totalmente e passou por descontaminação geral. Relatos em 2014 apontam para a ocorrência de dois outros surtos envolvendo *S. marcescens* em UTIN em hospitais da rede pública do Distrito Federal.

Este trabalho foi dedicado a realizar uma Revisão Integrativa sobre infecção por *Serratia spp.* em ambiente hospitalar. A revisão integrativa é um método de pesquisa perfeitamente aplicado à área de saúde, pois permite, de forma sistematizada, a seleção e análise de estudos, experimentais e não experimentais, permitindo a síntese de estudos acerca de um mesmo tema. Após a análise dos estudos científicos, os dados são interpretados e conclusões são feitas. Portanto, é possível obter um amplo espectro de informações a partir do estudo de pesquisas anteriores. A revisão integrativa é um método valioso para instrução de profissionais que não têm tempo para realizar a leitura do expressivo número de publicações científicas acerca de um tema, além da dificuldade que esses profissionais têm para realizar a análise crítica dos estudos. Sabe-se que a mudança de práticas é feita ao longo do tempo e que estudos de revisão sistematizada são cada vez mais requisitados no intuito de apoiar a incorporação e atualização de conhecimentos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Geral

Realizar uma revisão integrativa acerca de infecções nosocomiais provocadas por espécies de *Serratia*.

### 2.2. Específicos

- Descrever as espécies de *Serratia* predominantemente relatadas em casos de infecção hospitalar.
- Descrever casos de infecção por *Serratia* comumente relatados em Unidades de Terapia Intensiva .
- Relatar as taxas de mortalidade comumente associada a infecções por *Serratia spp.*
- Definir o perfil de infecções associada a *Serratia spp.*
- Determinar o perfil de comorbidades frequentemente associadas às infecções por *Serratia spp.*

### 3. METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado foi a Revisão Integrativa, meio baseado na busca, seleção e análise crítica de estudos experimentais e não experimentais sobre a mesma temática. Para compor a revisão, foram definidos critérios para inclusão de artigos, foram eles: estudos epidemiológicos primários, acerca do assunto, em idioma Português, Inglês ou Espanhol, que foram publicados nos últimos 5 anos (2010-2015). Os artigos foram selecionados nas bases de dados eletrônicas PubMed (*National Center for Biotechnology Information/U.S. National Library of Medicine*), BVS - Biblioteca Virtual de Saúde) e SciELO (*Scientific Electronic Library*).

Visto que cada base de dados possuem suas especificidades utilizou-se diferentes ferramentas e estratégias para alcançar o objetivo da busca.

Na base eletrônica de dados PubMed, foi utilizada uma combinação de preditores existentes na base de dados MeSH (*Medical Subject Headings*). Os descritores para pesquisa na ferramenta de busca do PubMed foram combinados no seguinte algoritmo [("*Serratia*"[Mesh]) AND "*Intensive Care Units*"[Mesh]) NOT "*Review*" [Publication Type]].

Na base eletrônica de dados BVS, utilizou-se uma ferramenta de filtragem, o especificador de filtro da busca, para que a busca não se sobreponha ao banco de dados pesquisado pelo PubMed (*MedLine*). Assim foram selecionadas as seguintes base de dados: BDENF, MedCarib, DeCS, CUMED, IBECS, CENTRAL e LILACS. Os descritores combinados para a pesquisa foram *Serratia* e "*intensive care unit*", seguindo o algoritmo *Serratia* AND "*intensive care unit*".

Na base de dados eletrônica SciELO, a pesquisa foi realizada utilizando o Formulário Básico (*Basic form*). Os descritores foram *Serratia* e "*intensive care unit*", combinados no algoritmo "*Serratia* AND *intensive* AND *care* AND *unit*".

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Pesquisa bibliográfica

O levantamento bibliográfico foi realizado no dia 08 de julho de 2015 seguindo a metodologia estabelecida e contou com os resultados das bases de dados PubMed, SciELO e BVS. Em cada uma dessas bases de dados foi utilizada uma combinação de descritores específica para a obtenção dos resultados.

A busca na base de dados PubMed resultou em um total de 132 artigos, com um intervalo de publicação do ano de 1972 a 2015. Para atender aos critérios de inclusão da pesquisa, foram selecionados 17 artigos, escritos em inglês, com publicação datada de 2010 a 2015. Desses, dois artigos não possuíam texto completo para livre acesso e dois eram iguais, permanecendo somente um deles, portando a pesquisa foi limitada a 14 artigos (Tabela 2).

Na base de dados SciELO a busca resultou em sete artigos, com intervalo de publicação do ano de 1992 a 2013. De acordo com os critérios de inclusão da pesquisa, somente um artigo no idioma inglês, com publicação no ano de 2013, foi selecionado (Tabela 2).

A pesquisa na base de dados BVS contou com um resultado de 11 artigos, resultantes somente das bases CENTRAL e LILACS. Contudo, o intervalo de publicação não contemplou os critérios de inclusão da pesquisa. As publicações eram datadas de 1986 a 2008 (Tabela 2).

Após a leitura e análise dos dados, três estudos foram excluídos, pois não estavam de acordo com os objetivos priorizados na pesquisa já que falavam de disseminação de cepas após alta hospitalar dos pacientes, e casos de contaminação sem confirmação para *Serratia*. Portanto, permaneceram ao todo 12 artigos, os quais contemplaram o objetivo principal da revisão integrativa, descritos na Tabela 2.

**TABELA 2 – Resultado do levantamento bibliográfico realizado em diferentes bases de dados.**

Base	Artigos	Crítérios de Inclusão satisfeitos	Crítérios de Exclusão satisfeitos	Artigos Analisados
PubMed				
1	Risk Factors for Mortality in Patients with <i>Serratia marcescens</i> Bacteremia (KIM, S. B. et al., 2015)	X		SIM
2	Recurrent outbreaks of <i>Serratia marcescens</i> among neonates and infants at a pediatric department: an outbreak analysis (IVÁDY, B. et al., 2014)	X		SIM
3	<i>Serratia marcescens</i> in a neonatal intensive care unit: two long-term multiclonal outbreaks in a 10-year observational study (CASOLARI, C. et al., 2013)	X		SIM
4	Outbreak of postoperative empyema caused by <i>Serratia marcescens</i> in a thoracic surgery unit (ULU-KILIC, A. et al., 2013)	X		SIM
5	Fecal Carriage and Intrafamilial Spread of Extended-Spectrum $\beta$ -Lactamase-Producing Enterobacteriaceae Following Colonization at the Neonatal ICU (STRENGER, V. et al., 2013)	X	x	
6	Long-term evolution of multiple outbreaks of <i>Serratia marcescens</i> bacteremia in a neonatal intensive care unit (VILLA, J. et al., 2012)	X		SIM
7	Consecutive <i>Serratia marcescens</i> multiclonal outbreaks in a neonatal intensive care unit (MALTEZOU, H. C. et al., 2012)	X		SIM
8	Rapidly controlled outbreak of <i>Serratia marcescens</i> infection/colonisations in a neonatal intensive care unit, Pescara General Hospital, Pescara, Italy, April 2011 (POLILLI, E. et al., 2011)	X		SIM
9	Investigation of an outbreak of <i>Serratia marcescens</i> in a neonatal intensive care unit (BAYRAMOGLU, G. et al., 2011)	X		SIM
10	Outbreak of neonatal infection by an endemic clone of <i>Serratia marcescens</i> (LIMA, K. V. B. et al., 2011)	X		SIM
11	<i>Serratia marcescens</i> outbreak in a neonatal intensive care unit related to the exit port of an oscillator (MACDONALD, T. M. et al., 2011)	X	x	
12	Epidemic of <i>Serratia marcescens</i> in a tertiary neonatal intensive care unit: multivariate analysis of risk factors in a case-control study (CABRERA, R. H., 2011)	X	x	
13	Sepsis in premature newborns with congenital heart disease (HADZIMURATOVIC, E; DINAREVIC, S. M; HADZIMURATOVIC, A., 2010)	X	x	

14	Investigation of an outbreak of <i>Serratia marcescens</i> in a neonatal intensive care unit (BAYRAMOGLU,G. et al., 2011)	X	x	
15	Hospital-acquired conjunctivitis in a neonatal intensive care unit: Bacterial etiology and susceptibility patterns (BORER, A. et al., 2010)	X	x	
16	Comparative Evaluation of an Automated Repetitive-Sequence-Based PCR Instrument versus Pulsed-Field Gel Electrophoresis in the Setting of a <i>Serratia marcescens</i> Nosocomial Infection Outbreak (LIGOZZI, M. et al., 2010)	X		SIM
17	<i>Serratia marcescens</i> sepsis outbreak in a neonatal intensive care unit. (ARSLAN, U. et al., 2010)	X		SIM
<b>SciELO</b>				
1	Nosocomial Ventilator-Associated Pneumonia in Cuban Intensive Care Units: Bacterial Species and Antibiotic Resistance (MEDELL, M. et al., 2013)	X		SIM

## 4.2. Perfil de espécies *Serratia* reportadas

Os dados coletados nos artigos selecionados demonstram uma predominância de *S. marcescens* em casos de infecções em ambiente de unidade de terapia intensiva hospitalar (12/12). Estes dados ratificam que a espécie *S. marcescens* tem emergido como o mais importante representante do gênero associado a infecções nosocomiais (KIM et al., 2015).

Contudo, Medell et al. (2013) relataram a ocorrência de um caso esporádico de infecção por *S. liquefaciens* em uma Unidade de Terapia Intensiva Adulto (UTIA). No mesmo estudo, 29,9% dos pacientes infectados tinham mais de um patógeno por episódio de infecção, incluindo *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. Elucidando que casos de infecções simultâneas associadas a *Serratia spp.* podem ser frequentes.

É importante salientar que não se tratam de infecções mistas, uma vez que essas acontecem quando culturas positivas de microrganismos diferentes são encontradas em um mesmo sítio. Chang et al. (2000) relataram em pesquisa realizada no período de 13 anos (1986-1998) em um hospital, que 6,5% (12/184) pacientes adultos foram acometidos por meningite bacteriana causada por infecção mista comprovada por cultura. O termo "infecção mista" foi definida como tendo pelo menos dois organismos bacterianos distintos isolados a partir das culturas iniciais de um mesmo sítio. Agentes patogênicos Gram negativos e Gram positivos foram identificados, entre eles as espécies mais relatadas foram *Enterobacter* (*Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*), *Klebsiella* (*Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*), *Escherichia coli*, espécies de *Staphylococcus* (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus*), *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus*, *Serratia marcescens*, *Citrobacter diversus*, *Proteus mirabilis*, *Streptococcus viridans* e *Neisseria meningitidis*.

Nas infecções simultâneas ocorre o isolamento de microrganismo diferentes em sítios de infecção distintos. Isso pode ser explicado devido a exposição e a criação de acessos privilegiados que decorrem da utilização de instrumentos utilizados para a manutenção de vida oferecido a pacientes internados em ambiente de terapia intensiva. São diversos procedimentos invasivos muitas vezes feitos de forma rotineira que expõe os pacientes a um risco aumentado de contrair microrganismos patogênicos.

### **4.3. Padrão epidemiológico (surto ou casos isolados) e perfil de pacientes acometidos**

Em nosso levantamento bibliográfico, 83,3% (10/12) dos eventos de infecção associados a *S. marcescens* foram relatados como episódios de surtos. Enquanto, em apenas 16,6% (2/12) dos artigos, as infecções envolvendo esse patógeno aconteceram como casos isolados (Tabela 3). O predomínio de relatos científicos abordando surtos de *Serratia* pode constituir viés, dada a importância dos estudos científicos sobre surtos em ambiente hospitalar em detrimento dos estudos de casos esporádicos.

Quanto ao setor hospitalar, deve-se salientar que 75% (9/12) dos artigos registraram eventos de infecções associados a *S. marcescens* em UTIN e somente 25% (3/12) em UTIA. Mas em relação à ocorrência de surtos, é importante frisar que 90% (9/10) dos surtos ocorreram em UTIN (Tabela 3). Todos os estudos realizados em UTIN registraram surtos ocorridos em suas dependências. Contudo, também foi registrado um episódio de surto em UTIA (1/3), os demais (2/3) foram casos isolados envolvendo apenas UTIA.

Apesar de ambos os afetados, adultos e neonatos, receberem semelhante cuidado e instrumentos de suporte a vida, Ivády et al. (2014) ressalta que os prematuros e recém-nascidos parecem ser uma das populações mais ameaçadas. O predomínio dos surtos em UTIN pode ser explicado pelas características da população atendida nesta ala, que no geral são extremamente frágeis e imunodeprimidos. Segundo Ribeiro e Aguiar (2010), qualquer tipo de agressão, tais como uso de cateteres invasivos e ventilação mecânica, que são dispositivos comumente usados em terapia intensiva, são considerados riscos em potencial para o sistema de defesa imaturo dos recém-natos.

### **4.4 Taxa de mortalidade associada a infecções nosocomiais por *Serratia spp.***

De acordo com os estudos explorados, a taxa de mortalidade em UTIA foi de 22,4% (22 óbitos/98 casos), enquanto em UTIN foi de 22,06% (32 óbitos/145 casos) (Tabela 3). Existe certa limitação ao quantificar a taxa de mortalidade, pois quatro estudos (dois em UTIA e dois em UTIN) não traziam esse dado em seus resultados, portanto foram retirados da soma total de casos, restringindo assim a exatidão do resultado.

**TABELA 3 – Perfil epidemiológico associado às infecções por *Serratia marcescens* em ambiente hospitalar.**

Autor	Ano	Ala Hospitalar	Perfil Paciente	Perfil Epidemiológico	Nº casos	Perfil de Infecções	Condição subjacente	Taxa Mortalidade
KIM, S. B. et al.	2015	UTIA	Idade: ≥ 18	Casos Isolados	98	Bacteremia - 98 (100%)	Malignidade – 46,9% Diabetes Mellitus – 30,6%	22,4% (22/98)
ULU-KILIC, A. et al.	2013	UTIA	Adultos	Surto	6	Empiema pleural – 6 (100%)	Dreno torácico – 100%	--
MEDELL, M. et al.	2013	UTIA	Adultos	Casos Isolados	15	Pneumonia (100%)	Ventilação Mecânica - (100%)	--
IVÁDY, B. et al.	2014	UTIN	Neonatos / lactentes	Surto	12	Bacteremia - 12 (100%)  Meningite / abscesso cerebral - 4 (33,3%)	Prematuros – 66,6% Síndrome Desconforto Respiratório – 41,6% Enterocolite – 25% Persistência Canal Arterial – 25%	33,3% (4/12)
CASOLARI, C. et al.	2013	UTIN	Neonatos	Surto	43	Conjuntivite – 15 (37%) Infecções urinárias - 10 (25%) Sepse - 9 (21%) Pneumonia - 8 (19%) Linfadenite - 1 (2%).	Prematuros – 85% CVC – 39,3% Ventilação Mecânica – 30,7%	7% (3/43)
VILLA, J. et al.	2012	UTIN	Recém-nascidos	Surto	50	Bacteremia – 50 (100%)	CVC - 91,8% Baixo peso <1,500g – 70% Ventilação Mecânica - 54,1% Cirurgia anterior - 47,9%	21,3% (10/50)
MALTEZOU, H. C. et al.	2012.	UTIN	Recém-nascidos	Surto	20	Infecção invasiva (NÃO ESPECIFICOU)	Uso de NPT – 100%	45% (9/20)



POLILLI, E. et al.	2011	UTIN	Recém-nascidos	Surto	4	Sepse – 4 (100%)	Aumento dos valores de PCR – 100%	50% (2/4)
							Prematuros – 75%	
							Desconforto respiratório – 50%	
							Insuficiência respiratória – 50%	
BAYRAMOGLU, G. et al.	2011	UTIN	Recém-nascidos	Surto	9	Sepse – 3 (33,30%)	Prematuros – 77,7%	33,3% (3/9)
						ITU – 3 (33,30%)		
						Pneumonia – 2 (22,20%)		
						Infecção de tecidos moles – 1 (11,10%)		
LIMA, K. V. B. et al.	2011	UTIN	Recém-nascidos	Surto	24	Infecção sistêmica (NÃO ESPECIFICOU)	Baixo peso, longo tempo de internação, nascimento prematuro e uso de respiração mecânica (NÃO QUANTIFICOU).	--
LIGOZZI, M. et al.	2010	UTIN	Recém-nascidos	Surto	6	ITU – 3 (50%)	--	--
						Conjuntivite – 2 (33,30%)		
						Infecção de ferida umbilical – 1 (16,6%)		
						Bacteremia – 1 (16,60%)		
ARSLAN, U. et al.	2010	UTIN	Recém-nascidos	Surto	7	Sepse - 7 (100%)	Prematuros – 100%	14,3% (1/7)
							NPT – 100%	
							Síndrome do Desconforto Respiratório – 42,8%	

#### 4.5 Magnitude dos surtos por *S. marcescens* em UTIN

No geral, os artigos selecionados descreveram surtos envolvendo quantidades consideráveis de casos, indicando que os surtos em UTIN tendem a ser graves. Em nove surtos relatados em UTIN foram computados um total de 175 casos produzindo uma média de 19,4 casos por surto.

Considerando o número de leitos em uma tentativa de melhor estimar a gravidade dos surtos, calculou-se uma proporção média de casos por leito nos surtos em UTIN. Levando em consideração que três estudos foram excluídos dessa estimativa pois não traziam esse dado específico em seus resultados, de seis surtos relatados em UTIN, foram contabilizados um total de 141 casos e 188 leitos presentes nas unidades pesquisadas, gerando uma média de 0,7 caso por leito. Pode-se considerar uma média elevada já que em uma unidade, a cada 10 leitos teríamos 7 deles com pacientes potencialmente infectados por *S. marcescens*.

**TABELA 4** – Magnitude dos surtos de *Serratia spp.* em UTIN.

Artigos	Ano	Perfil epidemiológico	Ala hospitalar	Nº casos	Nº leitos
IVÁDY, B. et al.	2014	Surto	UTIN	12	33
CASOLARI, C. et al.	2013	Surto	UTIN	43	20
VILLA, J. et al.	2012	Surto	UTIN	50	41
MALTEZOU, H. C. et al.	2012	Surto	UTIN	20	57
POLILLI, E. et al.	2011	Surto	UTIN	4	--
BAYRAMOGLU, G. et al.	2011	Surto	UTIN	9	20
LIMA, K. V. B. et al.	2011	Surto	UTIN	24	--
LIGOZZI, M. et al.	2010	Surto	UTIN	6	--
ARSLAN, U. et al.	2010	Surto	UTIN	7	17

#### 4.6 Perfil de infecções associadas à *Serratia spp.*

*Serratia spp.* pode está associada a uma gama variada de infecções humanas. Tortora, Funke e Case (2005), citam que essa espécie bacteriana, em ambientes hospitalares pode ser encontrada em cateteres e em soluções supostamente estéreis, que posteriormente são comumente responsáveis por infecções tais como do trato urinário e respiratório.

A Tabela 5 mostra o perfil das infecções associadas a *Serratia spp.* reportadas nos artigos selecionados. Episódios de sepse ocorreram em 41,6% (5/12) dos estudos, seguido por bacteremia (33,3% - 4/12), infecção no trato urinário e pneumonia (25% - 3/12) e conjuntivite (16,6% - 2/12). Casos de empiema pleural,

infecção de ferida umbilical, infecção invasiva, infecção de tecidos moles, linfadenite e meningite/abscesso cerebral foram de ocorrência única mas foram relatados em 8,3% dos estudos (Tabela 5). É importante salientar que houve simultaneidade entre alguns tipos de infecções causadas por esse patógeno. Esses processos infecciosos podem ser correlacionados aos diversos fatores de risco que são expostos no cuidado intensivo.

De acordo com o CDC (2014), as infecções mais comuns decorrentes do cuidado intensivo são infecções na corrente sanguínea, no trato urinário, associadas a cateter, a ventilação mecânica e infecções em feridas operatórias. Em estudo realizado em uma ala pediátrica por Khudhair, Saadallah e Al-Faham (2011), no período de quatro meses (novembro de 2007 até ao final de fevereiro de 2008), com crianças de 2 a 12 anos, 21% das culturas positivas foram *Serratia marcescens*. O isolamento mais frequente foi a partir do trato urinário com frequência de (57,14%), seguido de feridas e infecções do trato respiratório e septicemia (23,8%).

**TABELA 5** – Caracterização dos quadros de infecção associados à *Serratia spp.*

Artigos	Acometimentos										
	Empiema Pleural	Infecção Ferida umbilical	Infecção invasiva	Infecção Tecidos Moles	Linfadenite	Meningite / abscesso cerebral	Conjuntivite	Infecção Trato Urinário	Pneumonia	Bacteremia	Sepse
KIM, S. B. et al.										x	
MEDELL, M. et al.									x		
IVÁDY, B. et al.						X				x	
CASOLARI, C. et al.					x		x	x	x		x
ULU-KILIC, A. et al.	x										
VILLA, J. et al										x	
MALTEZOU, H.C. et al.			x								
POLILLI, E. et al.											x
BAYRAMOGLU, G. et al.				x				x	x		x
LIMA, K. V. B. et al.											x
LIGOZZI, M. et al.		x					x	x		x	
ARSLAN, U. et al.											x
Total de relatos	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	5

#### 4.7. Comorbidades ou condições subjacentes associadas a infecções por *Serratia spp.*

A tabela 6 demonstra o perfil de comorbidades ou condições subjacentes relatadas nos estudos analisados. Foram relatadas doenças de base, alterações fisiológicas, complicações inflamatórias, síndromes e o uso de dispositivos. Ocorreram em concomitância a infecção por *S. marcescens*, prematuridade (50% - 6/12), uso de ventilação mecânica (33,3% - 4/12), síndrome do desconforto respiratório (25% - 3/12), baixo peso ao nascer, uso de nutrição parenteral e de cateter venoso central (16,6% - 2/12). Ainda, foi registrado episódios de malignidade, diabetes mellitus, insuficiência respiratória, enterocolite, persistência do canal arterial, uso de dreno de tórax, longo período de internação e história de cirurgia prévia. Cada uma dessas condições representaram 8,3% (1/12) do total de estudos. Vale ressaltar que os grupos de pacientes estudados muitas vezes apresentaram mais de uma comorbidade ou condição subjacente.

**TABELA 6** – Perfil de comorbidades e condições subjacentes associadas à infecção por *Serratia spp.*

Artigos	Comorbidades/ Condições subjacentes													
	Cirurgia anterior	Diabetes mellitus	Enterocolite	Malignidade	Insuficiência respiratória	Longo tempo de internação	Persistência do canal arterial	Baixo peso ao nascer	Síndrome do desconforto respiratório	Dreno de tórax	Cateter Venoso Central	Nutrição Parenteral	Ventilação mecânica	Prematuridade
KIM, S. B. et al		x		x										
MEDELL, M. et al.													x	
IVÁDY, B. et al.			x				x		X					x
CASOLARI, C. et al.											x		x	x
ULU-KILIC, A. et al.										x				
VILLA, J. et al	x							x			x		x	
MALTEZOU, H. C. et al.												x		
POLILLI, E. et al.					x				X					x
BAYRAMOGLU, G. et al.														x
LIMA, K. V. B. et al.						x		x					x	x
LIGOZZI, M. et al.														
ARSLAN, U. et al.									x			x		x
<b>Total de relatos</b>	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	2	4	6

## 5. CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa, ao término do levantamento bibliográfico, contou com as bases de dados SciELO e PubMed, e ao final da seleção, 12 artigos foram analisados no total. Esses estudos reportaram dados relevantes e recentes acerca do gênero *Serratia* demonstrando o predomínio da espécie *S. mascescens* como microrganismo oportunista causador de infecções em neonatos. Portanto, em todos os estudos analisados, a principal espécie isolada envolvida nos episódios de infecções foi *S. mascescens*.

Todos os artigos reportaram casos de infecções por *Serratia* em Unidades de Tratamento Intensivo. Sendo que em 75% (9/12) deles foram em Unidades de Terapia Intensiva Neonatais. Embora a maioria dos casos tenham sido em UTIN, 25% (3/12) dos estudos também relataram episódios de infecções em Unidades de Terapia Intensiva Adulto.

Os estudos que analisaram casos de infecções em UTIN descreveram que esses eventos foram em sua totalidade em padrão de surtos (9/9). E para melhor quantificar, utilizou a estimativa de casos por leito presente nas unidades neonatais, assim percebeu-se que, geralmente, ocorreu grande número de casos de infecção por leito nessas unidades (0,7casos/leito).

Além disso, vale ressaltar que o principal quadro infeccioso relatado foi o de sepse, sendo mencionado em 41,6% (5/12) dos estudos, e a principal comorbidade/condição subjacente foi a prematuridade, que ocorreu em 50% (6/12) desses.

Considerando a relevância da temática através de diversos estudos e da presente Revisão Integrativa. É importante salientar que a prevenção deve ser o objetivo da equipe multidisciplinar que trabalha com esses pacientes, visto que compete a todo profissional de saúde a promoção e manutenção do bem estar dos pacientes atendidos nessas unidades.

## 6. REFERÊNCIAS

ANÍA, B. J. *Serratia*. Disponível em: <<http://emedicine.medscape.com/article/228495-overview#showall>>.

ARSLAN, U. et al. *Serratia marcescens* sepsis outbreak in a neonatal intensive care unit. **Pediatrics International**, v. 52, n. 2, p. 208-212, abr., 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19664012>>.

BAYRAMOGLU, G. et al. Investigation of an outbreak of *Serratia marcescens* in a neonatal intensive care unit. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 44, n. 2, p. 111-115, abr., 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21439513>>.

BORER, A. et al. Hospital-acquired conjunctivitis in a neonatal intensive care unit: Bacterial etiology and susceptibility patterns. **American Journal of Infection Control**, v. 38, n. 8, p. 650-652, out., 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20392539>>.

BRASIL. ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde. Salvador, 9p, ago-set., 2004. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_microbiologia\\_completo.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf)>.

CABRERA, R. H. Epidemic of *Serratia marcescens* in a tertiary neonatal intensive care unit: multivariate analysis of risk factors in a case-control study. **Anales de la Real Academia Nacional de Medicina (Madrid)**, v. 128, n. 4, p. 739-749, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Epidemic+of+Serratia+marcescens+in+a+tertiary+neonatal+intensive+care+unit%3A+multivariate+analysis+of+risk+factors+in+a+case-control+study>>.

CASOLARI, C. et al. *Serratia marcescens* in a neonatal intensive care unit: two long-term multiclone outbreaks in a 10-year observational study. **New Microbiologica**, v. 36, n. 4, p. 373-383, out., 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24177299>>.

CHANG, W. N. et al. Mixed Infection in Adult Bacterial Meningitis. **Infection**, v. 28, n.1, p. 8-12, nov., 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10697784>>.

Centers for Disease Control and Prevention – CDC. Types of Healthcare-associated Infections, 26 de março, 2014. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/HAI/infectionTypes.html>>. Acesso em 25 de outubro de 2015.

FLUIT, A. C. et al.. Frequency of isolation of pathogens from bloodstream, nosocomial pneumonia, skin and soft tissue, and urinary tract infections occurring in European patients. **European journal of clinical microbiology & infectious diseases**, v. 20, n. 3, p. 188–91, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11347669>>.

HADZIMURATOVIC, E; DINAREVIC, S. M; HADZIMURATOVIC, A. Sepsis in premature newborns with congenital heart disease. **Congenital Heart Disease**, v. 5, n. 5, p. 435-438, set-out., 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21087428>>.

IVÁDY, B. et al. Recurrent outbreaks of *Serratia marcescens* among neonates and infants at a pediatric department: an outbreak analysis. **Journal of Infection**, v. 42, n. 5, p. 891-898, out., 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25015432>>.

KIM, S. B. et al. Risk Factors for Mortality in Patients with *Serratia marcescens* Bacteremia. **Yonsei Medical Journal**, v. 56, n. 2, p. 348-354, mar., 2015. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25683980#>>.

KHUDHAIR, A. M; SAADALLAH, S; AL-FAHAM, M. Isolation of Multi Antibiotic Resistance *Serratia marcescens* and the Detection of *AmpC* & *GESβL* Genes by Polymerase Chain Reaction Technique. **Al-Mustansiriyah Journal of Science**, v. 22, n. 6, p. 329-356, abr., 2011. Disponível em : <<http://www.iasj.net/iasj?func=search&query=au:%22Anfal%20Mohammed%20Khudhair%20%22&uiLanguage=en>>.

KONEMAN, E. K. et al. Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas colorido. 6o ed. São Paulo: Guanabara-Koogan, 2008.

LIGOZZI, M. et al. Comparative Evaluation of an Automated Repetitive-Sequence-Based PCR Instrument versus Pulsed-Field Gel Electrophoresis in the Setting of a *Serratia marcescens* Nosocomial Infection Outbreak. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 48, n. 5, p. 1690-1695, mai., 2010. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20237095>>.

LIMA, K. V. B. et al. Outbreak of neonatal infection by an endemic clone of *Serratia marcescens*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 1, p. 106-109, jan-fev., 2011. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21340420>>.

MACDONALD, T. M. et al. *Serratia marcescens* outbreak in a neonatal intensive care unit related to the exit port of an oscillator. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 12, n. 6, p. 282-286, nov., 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21283042>>.

MALTEZOU, H. C. et al. Consecutive *Serratia marcescens* multiclone outbreaks in a neonatal intensive care unit. **American Journal of Infection Control**, v. 40, n. 7, p. 637-642, set., 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22264746>>.

MEDELL, M. et al. Nosocomial ventilator-associated pneumonia in Cuban intensive care units: bacterial species and antibiotic resistance. **MEDICC Review**, v. 15, n. 2, p. 26-29, abr., 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23686252>>.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm.**, Florianópolis. [online], v. 17, n. 4, p. 758-764, dez., 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072008000400018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018)>.

MENEZES, E. A. et al. . Freqüência de *Serratia* spp. em Infecções Urinárias de pacientes internados na Santa Casa de Misericórdia em Fortaleza. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 1, p. 70-71, fev., 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822004000100020&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822004000100020&lng=en&nrm=iso)>.

Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2616 de 13 de maio de 1998. Regulamenta as ações de controle de infecção hospitalar no país. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 15 maio 1998. Seção I.

PEREIRA, M. S. et al. A infecção hospitalar e suas implicações para o cuidar da enfermagem. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 250-257, abr-jun, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v14n2/a13v14n2.pdf>>.

POLILLI, E. et al. Rapidly controlled outbreak of *Serratia marcescens* infection/colonisations in a neonatal intensive care unit, Pescara General Hospital, Pescara, Italy, April 2011. **Euro Surveill**, v. 16, n. 24, p. 1-3, jun., 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21699768>>.

RIBEIRO, I. C; AGUIAR, B. G. C. Estratégias adotadas para a prevenção e controle das infecções hospitalares causadas por *Serratia marcescens* na Unidade Terapia Intensiva Neonatal – A enfermagem participando do processo. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 4, n. 4, p. 1761-1766, dez., 2010. Disponível em: <[http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/viewFile/1114/pdf\\_230](http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/viewFile/1114/pdf_230)>.

RIBEIRO, R. P. et al. O adoecer pelo trabalho na enfermagem: uma revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem, USP**, v. 46, n. 2, p. 495-504, abr., 2012. Disponível em:



[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S008062342012000200031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008062342012000200031)>

STRENGER, V. et al. Fecal carriage and intrafamilial spread of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing enterobacteriaceae following colonization at the neonatal ICU. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 14, n. 2, p. 157-163, fev., 2013. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23254982>>.

TORTORA, G. T; FUNKE, B. R; CASE, C. L. Procariotos: Domínios Bacteria e Archea. Microbiologia. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ULU-KILIC, A. et al. Outbreak of postoperative empyema caused by *Serratia marcescens* in a thoracic surgery unit. **Journal of Hospital Infection**, v. 85, n. 3, p. 226-229, nov., 2013. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24001998>>.

VILLA, J. et al. Long-term evolution of multiple outbreaks of *Serratia marcescens* bacteremia in a neonatal intensive care unit. **The Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 31, n. 12, p. 1298-1300, dez., 2012. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22772168>>.