

INVESTIGAÇÃO DOS PRINCIPAIS MICRO-ORGANISMOS RESPONSÁVEIS POR INFECÇÕES NOSOCOMIAIS EM UTIs NEONATAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

INVESTIGATION OF THE MAIN MICROORGANISMS RESPONSIBLE FOR NOSOCOMIAL INFECTIONS IN NEONATAL INTENSIVE CARE UNITS (NICU): AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Profa. Dra. Milce Costa

Doutora em Medicina Tropical - área de concentração: Microbiologia - IPTSP/UFGO

Docente e coordenadora de TCC da Faculdade Evangélica de Ceres.

milcebiomol@yahoo.com.br

Walita Naiara Silva

Discente do curso de Enfermagem, Faculdade Evangélica de Ceres-GO

wallitanaiara10@hotmail.com

Endereço para correspondência: Av. Brasil, S/N, Qd. 13, Setor Morada Verde, 21 Ceres – GO, Brasil. CEP: 763000-000 Fone: (62) 3323-1040

RESUMO

INTRODUÇÃO: Define-se Infecção Nosocomial como aquela que ocorre após a admissão do paciente na unidade hospitalar manifestando-se durante a internação ou após a alta. As IN são uma das principais causas de mortalidade em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). A incidência de IN varia de acordo com as características de cada unidade de tratamento, a infraestrutura e os recursos humanos, bem como dos métodos utilizados para prevenção e diagnósticos disponíveis nessas unidades. Aproximadamente 1/3 de todas as IN são preveníveis pela adoção de medidas simples de lavagem correta das mãos pelos profissionais de saúde. **OBJETIVOS:** Verificar os principais micro-organismos causadores destas infecções em hospitais brasileiros no período compreendido entre 2000 a 2015, bem como identificar as principais vias de infecção descritas. **METODOLOGIA:** Trata-se de um

estudo de revisão integrativa, por meio de levantamento bibliográfico e através da análise dos resultados. Os dados foram coletados nas bases eletrônicas Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), SciELO, LILACS e BIREME. A princípio foram encontrados 37 estudos, dos quais 10 foram selecionados. Os descritores utilizados foram: Infecção Nosocomial, Infecção hospitalar, UTIN, Estudo Epidemiológico, Prevalência. **RESULTADO E DISCUSSÃO:** Os principais micro-organismos causadores de IN em UTIN foram: *Staphylococcus* spp 11 (39,3%), *Candida* 5 (17,9%) e *Klebsiella pneumoniae* 3 (10,7 %). As vias de IN mais frequentes foram: Cateter venoso central (CVC) 8 (25,8%), Ventilação mecânica (VM) 5 (16,2%), Intubação orotraqueal, Cateterismo e Nutrição parenteral (NP) 4 (12,9%). **CONCLUSÃO:** Os índices de infecção em recém nascidos (RN) são significativos em relação morbimortalidade. A conscientização e a adoção de medidas preventivas aos profissionais de saúde são de extrema importância para evitar a disseminação de IN em UTIN.

Palavras-Chave: Infecção Nosocomial, Infecção hospitalar, UTIN, Estudo Epidemiológico, Prevalência

ABSTRACT

INTRODUCTION: NI (Nosocomial Infection) is defined as that which occurs after admission of the patient in the hospital unit manifesting during hospitalization or after discharge. NI is one of the main causes of mortality in the Neonatal Intensive Care Unit. The incidence of NI varies according to the characteristics of each treatment unit, infrastructure and human resources, as well as the methods used for prevention and diagnostics available in these units. Approximately 1/3 of all NIs are preventable by the adoption of simple measures of correct hand washing by health professionals. **OBJECTIVES:** To verify the main microorganisms that cause these infections in Brazilian hospitals from 2000 to 2015, as well as to identify the main pathways of infection described. **METHODOLOGY:** This is an integrative review study, through a bibliographical survey and through the analysis of the results. The data were collected in the electronic databases Virtual Health Library (VHL), SciELO, LILACS and BIREME from 2000 to 2015. Ten national publications were analyzed. **RESULTS AND DISCUSSION:** *Staphylococcus* spp. 11 (39,3%), *Candida* 5 (17,9%) and *Klebsiella pneumoniae* 3 (10,7%) were the main microorganisms that caused NI in Neonatal Intensive Care Unit. The most common newborns pathways were Central Venous Catheter (CVC), 8 (25,8%), Mechanical Ventilation (MV) 5 (16,2%), orotracheal intubation, catheterization and Parenteral Nutrition (PN) 4 (12,9%). **CONCLUSION:** Infection rates in

newborns are significant in relation to morbidity and mortality. The awareness and the adoption of preventive measures to the health professionals are of paramount importance to avoid the dissemination of NI in Neonatal Intensive Care Unit.

Keywords: Nosocomial infection, Hospital infection, NICU, Epidemiological study, Prevalence

INTRODUÇÃO

A infecção nosocomial (IN), também designada institucional, hospitalar ou de forma mais ampla, como infecções relacionadas à assistência a saúde (IRAS) é considerada um grave e complexo problema de saúde pública. Segundo o Ministério da Saúde (MS), na Portaria nº 2.616 de 12/05/1998, define-se IN como aquela que ocorre após a admissão do paciente na unidade hospitalar manifestando-se durante a internação ou após a alta. As infecções no recém-nascido (RN) são consideradas nosocomiais, com exceção das transmitidas por via transplacentária (durante a gestação) e as que se associam à bolsa rota por tempo superior a vinte e quatro horas. De acordo com o *Center for Disease Control* (CDC), as IN neonatais são aquelas adquiridas no período intraparto com origem materna, manifestando-se em até 48 horas de vida, durante o período de hospitalização ou até 48 horas após a alta. As IN são uma das principais causas de mortalidade em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) (BRASIL, 1998; MOURA et al., 2007; CDC, 2008; MATOS; LOPES, 2014; SILVA; RODRIGUES, 2015).

É importante ressaltar que os neonatos são uma população extremamente suscetível a IN devido a uma série de fatores. Deve-se considerar a situação do Sistema Imunológico (SI) em desenvolvimento, configurando déficit imunitário, bem como aqueles bebês que necessitam realizar procedimentos terapêuticos utilizando dispositivos invasivos. Além disso, em determinadas situações, a utilização de antimicrobianos de amplo espectro é exigida, existindo a possibilidade de ocorrer multirresistência. Neste contexto, deve-se considerar também a modalidade e o local do parto, assim como a microbiota presente na unidade assistencial. Todos estes fatores facilitam a colonização e disseminação de agentes infecciosos e possíveis complicações decorrentes (DAL-BÓ; SILVA; SAKAE, 2012; SILVA; RODRIGUES, 2015).

Em UTIN a utilização de procedimentos invasivos, tais como: cateterismo arterial, venoso e vesical; ventilação mecânica; nutrição parenteral; intubação traqueal; sondagem gástrica ou gastroduodenal, derivações ventrículo – peritoniais e drenagem torácica dentre

outros, proporcionaram melhorias indiscutíveis, expressas principalmente pelo aumento da sobrevivência de RN prematuros e de baixo peso. No entanto, o tempo de permanência de internação destes RN no ambiente de UTIN os expõem frequentemente à inúmeras IN (TOMAZ et al., 2011; ROMANELLI et al., 2013).

A incidência de IN varia de acordo com as características de cada unidade de tratamento, a infraestrutura e os recursos humanos, bem como dos métodos utilizados para prevenção e diagnósticos disponíveis nessas unidades. Em países desenvolvidos as taxas de IN em unidades neonatais variam de 8,4 a 26%. No Brasil, as taxas de IN em UTIN variam entre 18 e 54%, sendo de cinco a dez vezes maior em relação a outras unidades de internação hospitalar. Além disso, as IN são responsáveis por, aproximadamente, 90% de todos os surtos que ocorrem nessas unidades (PINHEIRO et al., 2009; OLIVEIRA; KOVNER; SILVA, 2010).

O agente etiológico bacteriano encontrado com maior frequência nas infecções nosocomiais em UTIN é o *Staphylococcus* coagulase negativo, seguido das bactérias Gram-negativas tais como a *Escherichia coli* e *Klebsiella spp*. Entre os fungos, com maior frequência, verificam-se as leveduras do gênero *Candida spp* (AURITI et al., 2003; PESSOA-SILVA et al., 2004; CARVALHO et al., 2014).

Aproximadamente 1/3 de todas as IN são consideradas como preveníveis pela adoção de medidas simples, sendo a lavagem correta das mãos pelos profissionais de saúde a mais eficaz delas. São as mãos que transportam o maior número de micro-organismos aos pacientes, por meio do contato direto ou através de objetos contaminados. A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza que além da lavagem das mãos com água e sabão, preparações alcoólicas para a fricção das mãos sejam estabelecidas como padrão ouro na prevenção de IN. A adequada desinfecção de dispositivos invasivos, materiais e superfícies bem como a utilização de equipamentos de proteção individual, sempre que necessário, durante o exercício profissional, também contribuem para o controle de IN em ambiente hospitalar (OMS, 2006; BRASIL 2013; MATOS; LOPES et al., 2008).

Todos os profissionais que fazem parte da unidade de saúde são responsáveis diretos pelo controle de infecções. Os profissionais de enfermagem possuem maior contato direto com os RNs internados, por isso, devem conhecer e realizar as técnicas assépticas corretamente. No entanto, as ações para prevenir e controlar as IN precisa estar presente no dia-a-dia de todos os trabalhadores da área da saúde, pois não se faz prevenção sem a colaboração solidária de todos (AZAMBUJA; PIRES; VAZ, 2004; TOMAZ et al., 2011).

Com o intuito de realizar estudos epidemiológicos voltados ao conhecimento das IN em UTINs no Brasil, o presente estudo teve como objetivo verificar os principais micro-organismos causadores destas infecções em hospitais brasileiros, dos artigos selecionados, no período compreendido entre 2000 a 2015, bem como identificar as principais vias de infecção descritas.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão integrativa, no qual a coleta de dados foi realizada a partir de estudos originais, e através da análise dos resultados (SEVERINO 2007; SOUZA, SILVA, CARVALHO 2010).

A busca de produção científica indexada foi realizada nas seguintes bases eletrônicas: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), SciELO, LILACS e BIREME. Os descritores utilizados foram relacionados à prevalência de infecções nosocomiais em UTINs nas diferentes regiões do Brasil e combinados da seguinte forma: Infecção Nosocomial, Infecção hospitalar, UTIN, Estudo Epidemiológico, Prevalência.

Foram incluídos no estudo: artigos científicos indexados nestes bancos de dados, completos, disponíveis *online* e com os descritores em saúde propostos acima. Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram: (a) pesquisas que abordavam a prevalência de infecções nosocomiais em UTIs neonatais nas diferentes regiões do Brasil; (b) artigos publicados no período compreendido entre 2000 a 2015; (c) artigos em português. O período de tempo definido para realização do trabalho (últimos 15 anos) ocorreu em virtude da atualidade do tema, bem como da extensão do tempo observado. Foram excluídos: (a) os artigos que não apresentaram como objetivo principal a prevalência de infecções nosocomiais em UTIs neonatais nas diferentes regiões do Brasil; (b) artigos repetidos; e (c) editoriais, cartas, comentários, revisões, relato de caso, dissertações ou teses. A princípio foram encontrados 37 estudos, dos quais 10 foram selecionados.

Após a realização da leitura exploratória, iniciou-se a leitura analítica e interpretativa dos artigos selecionados possibilitando a criação de três categorias a se discutir: caracterização dos artigos científicos; principais micro-organismos causadores de IN em UTIN e as principais vias de Infecção em UTIN.

Para realização da análise estatística descritiva, os dados foram inseridos em tabelas do programa Microsoft Office Excel® 2010 para Windows onde as variáveis foram apresentadas em seus valores absolutos e relativos. Posteriormente, os resultados foram

discutidos utilizando como base trabalhos científicos indexados para a estruturação do artigo final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos artigos científicos

A revisão integrativa possibilitou a visualização da problemática das IN em UTIN visto que a ocorrência desta situação se reflete no mundo todo, aumentando consideravelmente os índices de morbidade e mortalidade em neonatos considerados críticos. Alguns determinantes específicos podem agravar o prognóstico do RN como: prematuridade, baixo peso ao nascer, condições inadequadas na realização do parto, patologias associadas, período prolongado de internação, necessidade de realização de procedimentos invasivos, falhas nos procedimentos padrão e condições insalubres no ambiente da UTIN, sendo, muitas vezes estes fatores, decisivos na ocorrência de IN e de óbito dos neonatos (PAULA; SALGE; PALOS, 2017).

Quadro 1: Distribuição dos principais estudos científicos sobre Infecções Nosocomiais em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, de 2000 a 2015 nas diferentes regiões do Brasil.

ARTIGOS	OBJETIVO	MICRO-ORGANISMO	VIA DE INFEÇÃO	REGIÃO DO BRASIL
BORGES, R.M.; SOARES, L.R.; BRITO, C.S.; BRITO, D.V.D.; ABDALLAH, V.O.S.; FILHO, P.P.G. Fatores de risco associados à colonização por <i>Candida</i> spp em neonatos internados	Investigar a participação de <i>Candida albicans</i> e não- <i>albicans</i> como agente de colonização e sepse, bem como os fatores de risco associados aos neonatos internados na Unidade de Terapia	<i>Candida albicans</i>	Cateter Venoso Periférico	Sudeste

<p>em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal brasileira. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical v.42 n.4 p.431-435, jul-ago, 2009.</p>	<p>Intensiva Neonatal do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.</p>			
<p>CATARINO, C.F.; MARTINS, A.C.S.; SILVA, A.P.A.M.; GOMES, A.V.O.; NASCIMENTO, M.A.L. Perfil epidemiológico das infecções primárias de corrente sanguínea em uma unidade de terapia intensiva neonatal. R. pesq.: cuid. fundam. Online, v.5 n.1 p.3229-37, jan/mar. 2012.</p>	<p>Descrever o perfil epidemiológico das infecções primárias de corrente sanguínea associadas ao cateter venoso central na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital no Rio de Janeiro no ano de 2010.</p>	<p><i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativo</p>	<p>Cateter Venoso Periférico</p>	<p>Sudeste</p>
<p>DAL-BÓ, K.; SILVA, R.M.; SAKAE, T.M. Infecção hospitalar em uma Unidade de</p>	<p>Descrever a incidência e a epidemiologia da infecção hospitalar em recém-nascidos</p>	<p><i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativo</p>	<p>Punção Venosa Periférica</p>	<p>Sul</p>

<p>Terapia Intensiva Neonatal do Sul do Brasil. Rev. Bras. Ter. Intensiva, v.24 n.4 p.381-385, 2012.</p>	<p>internados em unidade de terapia intensiva neonatal de um hospital no sul de Santa Catarina.</p>			
<p>LOPES, G.K.; ROSSETTO, E.G.; BELEI, R.A.; CAPOBIANGO, J.D.; MATSUO, T. Estudo epidemiológico das infecções neonatais no Hospital Universitário de Londrina, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Health Sciences, v. 30, n. 1, 2008.</p>	<p>Determinar a frequência e o perfil das IH para os neonatos associando os principais fatores de risco e óbito.</p>	<p><i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativo</p>	<p>Intubação Orotraqueal</p>	<p>Sul</p>
<p>NAGATA, E.; BRITO, A.S.J.; MATSUO, T. Infecções hospitalares em uma unidade de terapia intensiva neonatal: um estudo de coorte de três anos. Journal</p>	<p>Determinar a incidência, as infecções mais frequentes e os fatores de risco para as infecções hospitalares em uma unidade de terapia intensiva neonatal no</p>	<p><i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativo</p>	<p>Ventilação mecânica</p>	<p>Sul</p>

of Infect Control v.4 n.1 p.01-05, 2015.	sul do Brasil.			
ROMANELLI, R.M.C.; ANCHIETA, L.M.; MOURÃO, M.V.A.; CAMPOS, F.A.; LOYOLA, F.C.; MOURÃO, P.H.O.; ARMOND, G.A.; CLEMENTE, W.T.; BOUZADA, M.C.F. Risk factors and lethality of laboratory-confirmed bloodstream infection caused by non-skin contaminant pathogens in neonates. <i>Jornal de Pediatria (Versão em Português)</i> , v. 89, n. 2, p. 189-196, 2013.	Avaliar os fatores de risco e a letalidade da infecção da corrente sanguínea laboratorialmente confirmada (ICSLC) de início tardio em uma Unidade Neonatal de Cuidados Progressivos (UNCP) brasileira.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cateter Venoso Central (CVC)	Sudeste
ROMANELLI, R.M.D.C.; ANCHIETA, L.M.; MOURÃO, M.V.A.; CAMPOS, F.A.;	Descrever a ocorrência de infecções relacionadas à assistência à saúde	<i>Staphylococcus aureus</i> negativo	Ventilação Mecânica	Sudeste

<p>LOYOLA, F.C.; JESUS, L.A.D.; ARMOND, G.A.; CLEMENTE, W.T.</p> <p>Infecções relacionadas à assistência a saúde baseada em critérios internacionais, realizada em unidade neonatal de cuidados progressivos de referência de Belo Horizonte, MG. Revista Brasileira de Epidemiologia, v16 n.1, p.77-86, 2013.</p>	<p>em uma unidade neonatal de serviço público de referência em Belo Horizonte, MG, baseando-se em critérios internacionais.</p>			
<p>SILVA, A.R.A.; SIMÕES, M.L.C.L.; WERNECK, L.S.; TEIXEIRA, C.H.</p> <p>Infecções relacionadas à assistência à saúde por <i>Staphylococcus coagulase negativa</i> em unidade de terapia intensiva neonatal. Rev. bras. ter. intensiva, v. 25, n. 3, p. 239-244,</p>	<p>Avaliar as infecções relacionadas à assistência à saúde, em unidade de terapia intensiva neonatal, causadas pelo <i>Staphylococcus coagulase negativa</i>, verificando o perfil de sensibilidade antimicrobiana e possíveis esquemas antibióticos eficazes.</p>	<p><i>Staphylococcus aureus</i> negativo</p>	<p>Cateter Venoso Central (CVC)</p>	<p>Sudeste</p>

2013.				
<p>SOARES, L.P.M.A.; OLIVEIRA, R.T.; IRNA, C.R.S.C.</p> <p>Infecções da corrente sanguínea por <i>Candida spp.</i> em unidade neonatal de hospital de ensino da Região Norte do Brasil: estudo dos fatores de risco. Rev Pan-Amaz Saude v.4 n.3 p.19-24, 2013.</p>	<p>Avaliar os fatores de risco relacionados com infecções da corrente sanguínea por <i>Candida spp.</i> em neonatos internados na unidade neonatal de um hospital de ensino da Região Norte do Brasil.</p>	<i>Candida albicans</i>	Cateter Venoso Central (CVC)	Norte
<p>TRAGANTE, C.G.; CECCON, M.E.J.R.; FALCÃO, M.C.; SEITI, M.; SAKITA, N.; VIEIRA, R.A.</p> <p>Prevalência de sepse por bactérias Gram negativas produtoras de beta-lactamase de espectro estendido em Unidade de Cuidados Intensivos Neonatal. Revista Paulista de Pediatria, v. 26, n. 1, p. 59-63,</p>	<p>Determinar a prevalência e a mortalidade de sepse neonatal por bactérias Gram negativas produtoras de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL) em Unidade de Cuidados Intensivos Neonatal.</p>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Ventilação Mecânica	Sudeste

2008.				
-------	--	--	--	--

Principais micro-organismos causadores de IN em UTIN

As IN são infecções causadas por inúmeros micro-organismos adquiridos durante a assistência em saúde. Na UTIN, exige-se que os procedimentos sejam rigorosamente voltados para prevenção e controle destas infecções, uma vez que as IN podem ser responsáveis por até 40% de todos os óbitos neonatais em países em desenvolvimento (NAGATA; BRITO; MATSUO, 2015; PEREIRA et al., 2016; MACHADO; ANTUNES; DE SOUZA, 2017; PAULA; SALGE; PALOS, 2017).

Nos 10 artigos selecionados, verificou-se a presença de 28 micro-organismos como os principais responsáveis por IN em recém-nascidos.

Tabela 1. Principais micro-organismos causadores de IN em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, distribuídos entre os estudos analisados (N) no período de 2000 a 2015.

Micro-organismos	N	%
<i>Staphylococcus spp</i>	11	39,3
<i>Candida spp</i>	5	17,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	10,7
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	7,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	7,1
<i>Escherichia coli</i>	2	7,1
<i>Serratia marcescens</i>	1	3,6
<i>Acinetobacter spp</i>	1	3,6
<i>Streptococcus spp</i>	1	3,6
Total	28	100

Dentre os 28 micro-organismos encontrados causando IN em RN em UTIN destaca-se o *Staphylococcus spp* que foi relatado em 11 (39,3%) dos artigos, seguido da *Candida spp* em 5 (17,9%) artigos e a *Klebsiella pneumoniae* citada em 3 (10,7%) artigos. O *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa* e a *Escherichia coli* foram descritos em somente 2 (7,1%) dos artigos e *Serratia marcescens*, *Acinetobacter* e *Streptococcus* foram os agentes etiológicos mencionados em menor frequência, apenas em 1 (3,6%) dos estudos.

Na análise dos artigos fica evidente que o *Staphylococcus spp* destaca-se como o principal agente etiológico bacteriano implicado em IN em ambiente de UTIN. Os recém-nascidos prematuros, neonatos gravemente enfermos e bebês com deficiência congênita, possuem um risco maior de infecção pelo *Staphylococcus spp*, pois necessitam utilizar de métodos invasivos e antibióticos prolongados que aumentam a probabilidade de adquirir infecções por este micro-organismo (CARVALHO et al., 2014; LOPES et al., 2008).

As bactérias são os principais micro-organismos envolvidos em processos infecciosos no neonato e a epidemiologia destes micro-organismos normalmente varia em cada UTIN analisada. A maioria dos organismos causadores de IN neonatal estão associadas a bactérias gram-positivas, cujos casos na literatura científica vêm aumentando progressivamente. Dentre estas, pode-se destacar *Staphylococcus coagulase-negativo* e os *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), que apresentam significativa morbimortalidade dependendo da virulência da cepa. A proporção de IN culminando com sepse tardia associada a bactérias gram-positivas como o *Staphylococcus aureus*, o *Staphylococcus coagulase-negativo* e o *Enterococos* em UTIN são responsáveis por cerca de 30 a 50% dos casos descritos (LAING; GIBB; MCCALLUM, 2009; MEIRELES; VIEIRA; COSTA, 2011).

Mesmo pertencendo à microbiota humana normal, o *Staphylococcus aureus* pode causar infecções oportunistas expressivas, principalmente em pacientes imunocomprometidos, com problemas congênitos, doenças subjacentes crônicas e em uso de antimicrobianos. Este micro-organismo é um agente frequente causando IN em RN, crianças e adultos, causando infecções da pele e dos tecidos moles, pneumonia, meningite, septicemia e outras infecções comunitárias e nosocomiais. Por colonizar a mucosa nasal de determinados indivíduos, a disseminação deste micro-organismo no ambiente hospitalar ocorre por aerossóis e por contato entre os profissionais da saúde e os neonatos. O transporte nasal por indivíduos assintomáticos confirmam sua propagação e estabelece uma fonte potencial de infecção nestes ambientes (BOSZCZOWSKI, 2007; WINN et al., 2008; MURRAY; PFALLER; ROSENTHAL, 2009; GONÇALVES, 2013).

Em relação à significativa presença do gênero *Candida spp.* verificada através dos dados apresentados nesse estudo (17,9%) dos casos, pode-se evidenciar que existem potenciais fatores de risco para que RN, principalmente os de muito baixo peso (<1.500g), desenvolvam infecções por *Candida spp.*, principalmente candidemia, em ambiente de UTIN como: imaturidade do sistema imunológico utilização de dispositivos invasivos (ventilação mecânica, nutrição parenteral, cateter venoso central), transmissão cruzada pelas mãos dos

profissionais de saúde, exposição a medicamentos que facilitam o crescimento fúngico (como antibióticos de amplo espectro e corticóides). Estas condições são uma causa importante de morbidade e mortalidade nesta população (PINHAT et al., 2012; IZQUIERDO; SANTOLAYA, 2014).

Dependendo da região de cada estudo, verifica-se que a incidência de espécies de *Candida* é variável na literatura científica, sempre alternando entre as espécies *Candida albicans* as espécies não-*albicans* como principais agentes. Além disso, dados sobre a efetiva frequência de *Candida* causando IN em UTIN ainda são escassos em trabalhos latino americanos e brasileiros. No entanto, estudos demonstram que os profissionais de saúde podem ser a fonte primária de colonização por *Candida parapsilosis* no ambiente da UTIN. A colonização por *Candida* tem sido considerada um forte indício para infecção fúngica invasiva e pode preceder a candidemia em até 40% dos casos (MANZONI et al., 2012; KELLY; BENJAMIN; SMITH, 2015).

Neste estudo a *Klebsiella pneumoniae* também figura entre as bactérias mais frequentes encontradas em UTIN, sendo citada em 10,7% dos artigos selecionados. Em pediatria as infecções nosocomiais por *Klebsiella pneumoniae* são evidentemente problemáticas, principalmente em prematuros e nas unidades de cuidados intensivos. As UTIN onde recém-nascidos doentes e prematuros convalescem, são locais que apresentam potencial de risco para o aparecimento de surtos envolvendo a *Klebsiella pneumoniae*, espécie esta, que apresenta grande potencial de causar morbidade severa e mortalidade. Esta bactéria pode estar presente no meio ambiente e transitoriamente nas mãos de profissionais de saúde que manipulam os recém-nascidos, facilitando assim, a transmissão criança-criança (KRISTÓF et al., 2007).

Torna-se importante salientar que os bebês colonizados (normalmente orofaringe e intestinos) também são fonte de infecção por *Klebsiella pneumoniae*. No entanto, outros reservatórios das bactérias gram-negativas (BGN) devem ser considerados em casos de epidemias, como: embalagens de água destilada, instrumentos de ressuscitação, escova de lavagem das mãos e até mesmo recipientes de sabonetes antissépticos com clorexidina a 1% (REISS et al., 2000).

É clássico também verificar o envolvimento de RN que utilizaram cateter venoso central (CVC), nutrição parenteral prolongada, ventilação mecânica (VM), terapia com antibióticos de largo espectro e internação superior a 21 dias na UTIN apresentarem sepse por *Klebsiella pneumoniae*, indicando que estes pacientes são de alto risco para adquirir IN graves

e, muitas vezes, fatais, explicando a mortalidade de até 43% nestes ambientes (TRAGANTE et al., 2008).

Em estudos prospectivos realizados em 10 anos de vigilância em 6 UTINs mostraram que as BGN principalmente a *Klebsiella* spp. e *Escherichia coli*, são responsáveis por 51,6% das Infecção de Corrente Sanguínea (ICS) (COUTO et al., 2007).

Como a maioria dos BGN nosocomiais a *Klebsiella* spp. pode apresentar resistência a múltiplos antibióticos e representar uma importante fonte de disseminação bacteriana no ambiente hospitalar. Neste caso as medidas de controle incluem o uso racional de antibióticos, introdução de métodos de promoção da higienização rigorosa das mãos, bem como ações da CCIH como: coorte de RN colonizados e infectados e vigilância através de culturas para detectar contaminação bacteriana no ambiente (ESCOBAR et al., 1996; ROYLE et al., 1999; SANTOS, 2006).

Dessa forma, ao analisar os agentes bacterianos e fúngicos mais frequentemente encontrados neste estudo como o *Staphylococcus* spp., a *Candida* spp e a *Klebsiella pneumoniae*, pode-se inferir que é de extrema importância conhecer a microbiota existente no ambiente da UTIN para direcionar a escolha de uma terapêutica mais adequada (CUNHA et al., 2014).

Principais vias de Infecção em UTIN

Entre os 10 artigos analisados foram identificadas 10 principais vias de infecção em UTIN. As vias mais frequentemente citadas foram o CVC (cateter venoso central) e a VM (ventilação mecânica) com 8 (25,8%) e 5 (16,2%) dos casos respectivamente. A Intubação orotraqueal, cateterismo e nutrição parenteral (NP) foram citadas em 4 (12,9%) dos artigos.

Tabela 2 Principais vias de Infecção em UTIN relatadas nos estudos analisados (N=10) no período compreendido entre 2000 a 2015.

Vias de infecção	N	%
Cateter venoso central	8	25,8
Ventilação mecânica	5	16,2
Intubação orotraqueal	4	12,9
Cateterismo	4	12,9
Nutrição parenteral	4	12,9
Sondagem	2	6,5

CPAP Nasal	1	3,2
Cirurgia	1	3,2
Drenagem	1	3,2
Flebotomia	1	3,2
Total	31	100

CPAP Nasal: Pressão positiva contínua na via aérea nasal.

Nas internações em UTIN, a utilização de dispositivos invasivos como CVC, VM e NP têm sido apontados como fatores de risco significativos para IN. Frequentemente o CVC e a VM têm sido associados ao aparecimento de septicemias e pneumonias respectivamente (DAL-BÓ, 2012; CUNHA, 2014).

O uso de CVC em UTIN é frequentemente utilizado a fim de diminuir punções para a administração contínua de fluidos intravenosos, medicamentos, nutrição parenteral prolongada, hemoderivados, monitorização hemodinâmica, e até como parte do processo de hemodiálise. Dentre os acessos, podemos destacar o acesso central com dispositivo inserido através de veia periférica (cateter central de inserção periférica - CCIP), a cateterização da veia umbilical e as disseções venosas. Alguns CVCs são inseridos cirurgicamente (dissecção), havendo maior risco de infecção quando comparados aos demais tipos (REIS, 2011; ROSADO; ROMANELLI; CAMARGOS, 2011; STOCCO et al., 2012).

Considera-se como infecção associada ao CVC se houver um dispositivo presente no momento do diagnóstico ou até 48 horas após sua remoção. Apesar de serem dispositivos extremamente importantes no âmbito das UTIN, as vantagens ocasionadas pelo uso dos CVC contrapõem as complicações que podem decorrer de seu uso. Os CVCs destacam-se como a principal causa de infecção primária da corrente sanguínea (IPCS) em RNs internados em UTIN, sobretudo em neonatos com comprometimento imunológico, necessidade de procedimentos invasivos frequentes e administração de hemoderivados, dentre outros. Dessa forma, verifica-se um aumento das taxas de morbimortalidade neste pacientes, bem como o tempo de permanência e dos custos hospitalares. Não há tempo mínimo de permanência do CVC para considerá-lo como associado à IPCS (VILELA; DANTAS; TRABASSO, 2010; REIS, 2011; ROSADO; ROMANELLI; CAMARGOS, 2011; STOCCO et al., 2012; MANZO et al., 2015).

O local da inserção na pele e a peça de conexão do cateter são consideráveis portas de entrada para micro-organismos, uma vez que estes podem migrar ao longo da superfície externa ou interna do cateter levando a quadros de bacteremia ou sepse. No caso da sepse, a

causa pode ser também por translocação de patógenos intestinais que subsequentemente infectam o CVC (NAGATA; BRITO; MATSUO, 2015).

Para prevenir complicações relacionadas ao acesso venoso central, a implementação de alguns protocolos de cuidados são fundamentais. Desse modo, os profissionais envolvidos devem estar atentos quanto às técnicas corretas de inserção e manutenção do cateter, com monitoração eficaz (MANZO et al., 2015).

Além do CVC, este estudo apresenta a VM como uma das principais vias de IN, sendo citada em 5 (16,2%) dos artigos analisados. No entanto, mesmo sendo conhecida a relação entre VM e pneumonia em UTIN, estudos sobre pneumonias em neonatos críticos ainda são escassos (APISARNTHANARAK et al., 2003; FOGLIA, MEIER, ELWARD, 2007).

O desconforto e o comprometimento respiratório nos RN internados em unidades neonatais apresenta incidência entre 3 a 7% dos pacientes. Na maioria dos casos, a implementação de suporte respiratório através da VM é imprescindível. Contudo, ao mesmo tempo em que esse procedimento invasivo é fundamental para a melhora da condição respiratória, o risco de pneumonia associada à VM aumenta (MALIK; GUPTA, 2003; APISARNTHANARAK et al., 2003; ALMUNEEF et al., 2004; BONTEN; KOLLEF; HALL, 2005). Em neonatos, os principais fatores de risco para o desenvolvimento de pneumonia associada à VM são a intubação e o tempo do procedimento. No entanto, comorbidades pulmonares, uso de antibióticos, tempo de hospitalização, outros procedimentos invasivos, idade gestacional e peso, principalmente abaixo 1500g, devem ser considerados (APISARNTHANARAK et al., 2003; ALP, VOSS, 2006; TIAN MING YUAN; LI-HUA CHEN; HUI-MIN YU, 2007; FOGLIA; MEIER; ELWARD, 2007; SUD et al., 2008).

A Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVM) é a principal iatrogenia ocasionada pelo uso dos ventiladores mecânicos em âmbito de UTIs. Este termo é normalmente utilizado quando o diagnóstico de pneumonia é realizado em pacientes intubados que necessitam do uso da VM e após 48 horas de utilização dessa tecnologia, configurando uma IN. Os fatores de risco da PAVM normalmente estão intimamente relacionados às condições preexistentes que envolvem o paciente RN (AMORIM, 2015).

Mesmo com o desenvolvimento de tecnologias voltadas à assistência ventilatória e consequentemente maior sobrevida dos RN, cerca de 50% dos óbitos em neonatos estão relacionados a distúrbios respiratórios infecciosos com envolvimento pulmonar grave (JOBÉ; BANCALARI, 2001; CONSOLO; PALHARES; CONSOLO, 2002; BAI- HORNG SU et al., 2007).

No que se refere à intubação orotraqueal (IOT), relatada em 12,9% dos artigos selecionados neste estudo, é importante notar que a duração prolongada da VM em pacientes com IOT está relacionada a um aumento da morbimortalidade em UTIN. Dessa forma é possível afirmar que o fator de risco para as pneumonias nosocomiais nestes ambientes aumenta de seis a vinte vezes nos pacientes que se encontram em IOT e VM (HOELZ; CAMARGO; BARBAS, 2004).

O desenvolvimento de IN associada à intubação orotraqueal (IOT) em neonatos, pode ser relacionada com alguns procedimentos como o trauma físico da passagem do tubo e à contaminação por meio das mãos dos profissionais da saúde. Os tubos traqueais eliminam o reflexo da tosse, enfraquecem a motilidade ciliar e favorecem a colonização do trato aéreo inferior com bactérias da orofaringe e da via aérea superior. Já a transmissão cruzada de micro-organismos pode acontecer por meio das mãos contaminadas da equipe de saúde que manuseia os dispositivos invasivos. Outra situação a ser considerada é a colonização do ar (umidificado) por patógenos (hidrofílicos) que podem atingir os RN e promover infecções. Portanto, evitar IOT e conscientizar da equipe quanto à antissepsia das mãos são excelentes atitudes voltadas para se evitar a pneumonia associada à VM (LOPES et al., 2008; SOUZA, 2011).

Em virtude da população de alto risco atendida nas UTINs, torna-se prioritário o desenvolvimento de políticas de controle de infecções. Dessa forma, é essencial a colaboração entre neonatologistas, infectologistas, enfermeiros e microbiologistas voltados para a realização de programas e ações de vigilância para identificar as enfermidades, sobretudo as mais graves, e os fatores de risco envolvidos. O desenvolvimento de práticas de prevenção e controle devem ser rigorosamente monitorados para garantir o sucesso do processo. Educação permanente através de treinamentos referentes a este tema devem ser ministrados à equipe médica/assistencial, bem como a disponibilização de EPIs na instituição hospitalar (SIVASTRAVA; SHETTY, 2007; ROMANELLI et al., 2012).

Medidas de controle de IN em UTIN

Dentre as medidas de controle realmente eficazes, a mais simples e de baixo custo é a Higienização das Mãos (HM), no entanto, o cumprimento dessa técnica ainda é limitada entre os profissionais de saúde. A HM é preconizada antes e após a manipulação de cada paciente, da aplicação de medicamentos injetáveis, do preparo de materiais ou equipamentos, da higienização e troca de roupa dos internos, antes de administrar medicamentos via oral e

preparar a nebulizações. Neste contexto, o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) também objetivam a diminuição de micro-organismos no ambiente hospitalar, bem como protegem o profissional à exposição a material infectante como sangue, secreções e excreções (CAMPOS; MARTINEZ; NOGUEIRA, 2009).

É importante relatar que a implantação de algumas medidas práticas como: conscientizar os profissionais da efetiva adesão à HM, os cuidados no acesso vascular dos pacientes, a redução da antibioticoterapia empírica praticada e a educação e motivação da equipe da unidade neonatal seguramente vão prevenir as infecções, diminuindo em até 26% as taxas descritas (BUENO, 2008).

Outra estratégia extremamente válida para reduzir significativamente a ocorrência de IN é a implementação dos *bundles* em UTIs, sobretudo em UTIN. Os bundles são um conjunto de protocolos cujas medidas de prevenção desenvolvidas são práticas/intervenções baseadas em evidências para aplicação de forma multidisciplinar dentro das UTIs e auditados pelas CCIHs. Basicamente consistem em componentes específicos de cuidado com o paciente, cientificamente fundamentados pelo *Institute for Health care Improvement* (IHI). Normalmente, para cada via de infecção, concebe-se um *bundle* como uma estratégia para melhorar o atendimento e a segurança dos pacientes nas UTIs, bem como reduzir as taxas de mortalidade e no tempo de internação hospitalar (MENDONÇA, 2009; ANVISA, 2013).

CONCLUSÃO

Apesar da importância da implantação de práticas de prevenção de IN em UTIN serem amplamente divulgadas, a efetiva adesão dos profissionais nos serviços de saúde ainda é incipiente.

Frente aos artigos analisados, verifica-se que as IN em UTIN ainda são frequentes. Nos 10 artigos selecionados, verificou-se a presença de 28 micro-organismos como os principais responsáveis por IN em RN. Destacando-se o *Staphylococcus* spp. que foi relatado em 11 (39,3%) dos artigos, seguido da *Candida* em 5 (17,9%) e da *Klebsiella pneumoniae* citada em 3 (10,7%) artigos.

Na análise também foram identificadas 10 principais vias de infecção em UTIN, sendo as mais frequentemente citadas o CVC e a VM com 8 (25,8%) e 5 (16,2%) dos casos respectivamente. A Intubação orotraqueal, cateterismo e NP foram citadas em 4 (12,9%) dos artigos.

Ao aprofundar o conhecimento neste importante problema de saúde pública, pode-se utilizar as informações obtidas para aprimorar a qualidade e a segurança na prestação dos serviços de saúde em UTINsna intenção de propor medidas efetivas de prevenção e aperfeiçoar os protocolos de CCIH neste ambiente. Não obstante, é possível promover reflexões em relação às práticas de controle de IN ao ressaltar a importância de co-responsabilizar as pessoas envolvidas no contexto destas práticas, ou seja, gestores, profissionais de saúde, usuários e familiares.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Brasília, DF, 2013

ALMUNEEF, M.; MEMISH Z. A.; BALKHY, H. H.; HALA ALALEM, H.; ABUTALEB, A. **VENTILATOR-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit in saudiarabia: a 30-month prospective surveillance**. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.25, n.9, p.753-758, 2004. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/infectioncontrolandhospital epidemiology/article/ventilator-associated-pneumonia-in-a-pediatric-intensive-care-unit-in-saudi-arabia-a-30-month-prospective-surveillance/FA9CECCADD7280C9E3F9589A97472166>> Acesso em: 04 abr. 2017.

ALP, E.; VOSS, A. **Ventilator associated pneumonia and infection control**. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, v.5, n.7, p.1-11, 2006. Disponível em: <<https://ann-clinmicrob.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-0711-5-7>> Acesso em: 03 set. 2017.

AMORIM, M.M.; GOMES, S.R. **Ações de enfermagem para prevenção de infecções associadas à ventilação mecânica na unidade de terapia intensiva neonatal**. *REINPEC-Revista Interdisciplinar Pensamento Científico*, v.1, n.2, 2015. Disponível em: <<http://reinpec.srvroot.com:8686/reinpec/index.php/reinpec/article/view/96>> Acesso em: 22 set. 2017.

APISARNTHANARAK, A.; HOLZMANN-PAZGAL, G.; HAMVAS, A. ; OLSEN, M.A.; FRASER , V.J. **Ventilator- Associated Pneumonia in Extremely Preterm Neonates in a Neonatal Intensive Care Unit: Characteristics, Risk Factors, and Outcomes**. *Pediatrics*, v.112, n.6, p.1283-1289, 2003. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/112/6/1283.short>> Acesso em: 02 set. 2017.

AURITI, C.; MACCALLINI, A.; DI LISO, G.; DI CIOMMO, V.; RONCHETTI, MP.; ORZALESI, M. **Risk factors for nosocomial infections in a neonatal intensive-care unit**. *J Hosp Infect* v.53, p.25-30, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670102913411>> Acesso em: 12 jun. 2017.

AZAMBUJA, E.P.; PIRES, D.P.; VAZ, M.R.C. **Prevenção e controle da infecção hospitalar: As interfaces com o processo de formação do trabalhador.** Texto Contexto Enferm. v.3, (n.esp) p.79-86, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Marta_Regina_CezarVaz/publication/26603075_Prevencao_E_Controlo_Da_Infeccao_Hospitalar_As_Interfaces_Com_O_Processo_De_Formacao_Do_Trabalhador/links/0fcfd5059c603087b3000000.pdf> Acesso em: 16 mai. 2017.

BAI-HORNG SU.; HSIN-YANG HSIEH.; HSIAO-YU CHIU.; HSIAO-CHUAN LIN.; HUNG-CHIH LIN. **Nosocomial infection in a neonatal intensive care unit: A prospective study in Taiwan.** American Journal of Infection Control, v.35, p.190-195, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655306011527>> Acesso em: 02 nov. 2017.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Expede na forma de anexos diretriz e normas para a prevenção e controle das infecções hospitalares: Portaria Nº 2.616, de 12 de maio de 1998.** Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília (DF), jul 1998.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Protocolo para a prática de higiene Das mãos em serviços de saúde.** Protocolo integrante do Programa Nacional de Segurança do Paciente, Brasília, DF, 2013.

BONTEN, M. J. M.; KOLLEF, M. H.; HALL, J. B. **Risk Factors for Ventilator- Associated Pneumonia: From Epidemiology to Patient Management.** Clinical Infectious Diseases, v.38, p.1141-1149, 2005. Disponível em: <<https://academic.oup.com/cid/article/38/8/1141/2118237>> Acesso em: 16 ago. 2017.

BORGES, R.M.; SOARES, L.R.; BRITO, C.S.; BRITO, D.V.D.; ABDALLAH, V.O.S.; FILHO, P.P.G. **Fatores de risco associados à colonização por *Candida spp* em neonatos internados em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal brasileira.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical v.42 n.4 p.431-435, jul-ago, 2009. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/817a/6fb4a135b0f84a9f69cad42b1deac1335ef2.pdf>> Acesso em: 05 mai. 2017.

BOSZCZOWSKI, Í. **Surto de Klebsiellapneumoniae B-lactamase de espectro estendido relacionado á colonização persistente das mãos de uma profissional de saúde em uma unidade de terapia intensiva neonatal.** Universidade de São Paulo 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5134/tde-17022009-102416/pt-br.php>> Acesso em: 05 set. 2017.

BUENO, A.C. **Avaliação da implantação de potenciais boas práticas para prevenção de infecção hospitalar em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal.** 2008. Tese (Pós-graduação em Saúde da Criança e da Mulher) Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Fernandes Figueira. Rio de Janeiro, maio de 2008.

CAMPOS, L.A.; MARTINEZ, M.R.; NOGUEIRA, P.C. **Adesão à técnica de lavagem de mãos em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal.** Revista Paulista de Pediatria. v.27, n.2, p.179-85, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v27n2/10>> Acesso em: 03 abr 2017.

CARVALHO, M.L.; ARAÚJO, T.R.N.; SANTOS, C.F.B.; SOUSA, A.F.L.; MOURA, M.E.B. **Infecções hospitalares em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal**. Rev. Interd. v.7, n.4, p.189-198, 2014. Disponível em: <<http://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/539>> Acesso em: 17 mar. 2017.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual**. PatientSafetyComponentProtocols, Atlanta, GA, USA 2008.

CATARINO, C.F.; MARTINS, A.C.S.; SILVA, A.P.A.M.; GOMES, A.V.O.; NASCIMENTO, M.A.L. **Perfil epidemiológico das infecções primárias de corrente sanguínea em uma unidade de terapia intensiva neonatal**. R. pesq.: cuid. fundam. Online, v.5 n.1 p.3229-37, jan/mar. 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/5057/505750897007/>> Acesso em: 05 mai. 2017.

CONSOLO, L. C.; PALHARES, D. B.; CONSOLO, L. Z. **Avaliação da função pulmonar de recém-nascidos com síndrome do desconforto respiratório em diferentes pressões finais expiratórias positivas**. Jornal de Pediatria, v. 78, n.5, p. 403-408, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/jped/v78n5/7805403.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2017.

COUTO, R.C.; CARVALHO, E.A.; PEDROSA, T. M.; PEDROSO, E.R.; NETO, M.C.; BISCIONE, F.M. **A 10 yearprospectivesurveillanceof nosocomial infections in neonatal intensivewareunits**. Am J InfectControl. v. 35, n.3, p. 183-9, Abr. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655306011485>> Acesso em: 28 ago. 2017.

CUNHA, R.C.M.L.; ARAÚJO, G.C.; BORGES, M.R.M.M.; QUEIROZ, M.V.F.; PIMENTA, R.S. **Prevalência de sepse e fatores de risco em neonatos de unidade de terapia intensiva de referência em Palmas, Tocantins, Brasil**. Rev. panam. infectol, p. 86-94, 2014. Disponível em: <<http://saudepublica.bvs.br/pesquisa/resource/pt/ses-30009>> Acesso em: 04 nov. 2017.

DAL-BÓ, K.; SILVA, R.M.; SAKAE, T.M. **Infecção hospitalar em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Sul do Brasil**. Rev. Bras. Ter. Intensiva, v.24 n.4 p.381-385, 2012. Disponível em: <<http://rbti.org.br/artigo/detalhes/0103507X-24-4-15>> Acesso em: 14 mar. 2017.

ESCOBAR, A. M.; ROCHA, S.; SZTAJNBOK, S.; EISENCRAFT, A.; GRISI, S. **Sepse por Klebsiellapneumoniae: revisão de 28 casos**. Jornal de Pediatria. v. 72, n. 4, 1996. Disponível em: <http://www.jped.com.br/conteudo/96-72-04-230/port_print.htm> Acesso em: 23 ago. 2017.

FOGLIA, E.; MEIER, M.; ELWARD, A. **Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients**. ClinicalMicrobiologyReviews, v.20, n.3, p. 409-425, 2007. Disponível em: <<http://cmr.asm.org/content/20/3/409.short>> Acesso em: 01 set. 2017.

GONÇALVES, N.F. **Artigos, superfícies e equipamentos utilizados em unidades de terapia intensiva neonatal e pediátrica contaminados por Staphylococcus spp. resistentes aos antimicrobianos**. 2013. Disponível em:

<<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6728/5/Dissertação%20%20Nádia%20Ferreira%20Gonçalves%20-%202013.pdf>> Acesso: 23 set. 2017.

HOELZ, C.; CAMARGO, L.F.A.; BARBAS, C.S.V. **Pneumonias Nosocomiais.** In: **KNOBEL, E. Terapia Intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória.** São Paulo: Atheneu, 2004.

IZQUIERDO, G.Y.; SANTOLAYA, M.E. **Invasive candidiasis in newborns: diagnosis, treatment and prophylaxis** Rev Chilena Infectol. v.31 n.1 p.73-83, 2014. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/24740778>> Acesso em: 09 out. 2017.

JOBE, A.H.; BANCALARI, E. **Bronchopulmonary Dysplasia.** American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, v.163, p.1723-1729, 2001. Disponível em: <<http://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/ajrccm.163.7.2011060>> Acesso em: 04 out. 2017.

KELLY, M.S.; BENJAMIN, D.K.; SMITH, P.B. **The Epidemiology and Diagnosis of Invasive Candidiasis Among Premature Infants.** Clin Perinatol v.42 p.105-17, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4328135/>> Acesso em: 09 nov. 2017.

KRISTÓF, K.; SZABÓ, D.; MARSH, J.W.; CSER, V.; JANIK, L.; ROZGONYI, F.; NOBILIS, A.; NAGY, K.; PATERSON, D.L. **Extended-spectrum beta-lactamase-producing Klebsiella spp. in a neonatal intensive care unit: risk factors for the infection and the dynamics of the molecular epidemiology.** European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases, v.26, n.8, p.563-570, 2007. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10096-007-0338-9>> Acesso em: 30 set. 2017.

LAING, A.I.; GIBB, P.A.; MCCALLUM, A. **Controlling an outbreak of MRSA in the neonatal unit: a steep learning curve.** Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2009 n.94 p.F307-F310, 2009. Disponível em: <<http://fn.bmj.com/content/94/4/F307.short>> Acesso em: 18 abr. 2017.

LOPES, G.K.; ROSSETTO, E.G.; BELEI, R.A.; CAPOBIANGO, J.D.; MATSUO, T. **Estudo epidemiológico das infecções neonatais no Hospital Universitário de Londrina, Estado do Paraná.** Acta Scientiarum. Health Sciences, v. 30, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3072/307226622009/>> Acesso em: 14 mar. 2017.

MACHADO, C.D.; ANTUNES, F.S.; DE SOUZA, P.A. **Incidência de infecções primárias na corrente sanguínea em uma UTI neonatal.** Arquivos Catarinenses de Medicina, v.46, n.2, p.88-96, 2017. Disponível em: <<http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/272>> Acesso em: 04 ago. 2017.

MALIK, R.K.; GUPTA, R.K. **Two Year Experience in Continuous Positive Airway Pressure Ventilation Using Nasal Prongs and Pulse Oximetry.** Medical Journal Armed Forces India, v. 59, n.1, p. 36-39, 2003. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4925781/>> Acesso em: 02 out. 2017

MANZO, B.F.; CORRÊA, A.R.; ROCHA, L.L.M.; BARROS, S.; BUENO, M.; VELOSO, M.A. **Utilização do bundle de acesso venoso central em unidades neonatal e pediátrica: revisão integrativa.** Revista de enfermagem UFPE online-ISSN: 1981-8963, v. 9, n. 4, p. 8111-8122, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/10566>> Acesso em: 04 out. 2017.

MANZONI. P.; MOSTERT, M.; JACQZ-ALGRAIN, E.; STRONATI, M.; FARINA, D. **Candida colonization in the nursery.** JPediatr. v.88 n.3 p.187-90, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S002175572012000300001&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em: 28 set. 2017.

MATOS, E.N.; LOPES, J.O. **Infecção hospitalar em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Ações preventivas de enfermagem: uma revisão bibliográfica da literatura.** Dissertação (Graduação Bacharel em Enfermagem), Faculdade Padrão, Goiânia, GO, 2014.

MEIRELES, L.A.; VIEIRA, A.A.; COSTA, C.R. **Avaliação do diagnóstico da sepse neonatal: uso de parâmetros laboratoriais e clínicos como fatores diagnósticos.** Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 45, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3610/361033308005/>> Acesso em: 18 abr. 2017.

MENDONÇA M. **Serviço de controle de infecções hospitalares na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica.** Prática Hospitalar. 2009; 9(66):55-6. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n4/14.pdf>> Acesso em: 05 nov

MOURA, M.E.B.; CAMPELO, S.M.A.; BRITO, F.C.P.; BATISTA, O.M.A.; ARAÚJO, T.M.A.; OLIVEIRA, A.D.S. **Infecção hospitalar: estudo de prevalência em um hospital público de ensino.** Rev. Bras. Enferm. Brasília v.60, n.4, p.416-21, 2007. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/enfermeria/resource/pt/bde-19649>> Acesso em: 16 mai. 2017.

MURRAY, P.R.; PFALLER, M.A.; ROSENTHAL, K.S. **Microbiologia médica.** 5 ed. Rio de Janeiro: 2009.

NAGATA, E.; BRITO, A.S.J.; MATSUO, T. **Infecções hospitalares em uma unidade de terapia intensiva neonatal: um estudo de coorte de três anos.** JournalofInfectControl v.4 n.1p.01-05, 2015. Disponível em: <jic.abih.net.br/index.php/jic/article/download/94/pdf_1> Acesso em: 24 mai. 2017.

OLIVEIRA, A.C.; KOVNER, C.T.K.; SILVA, R.S. **Infecção hospitalar em unidade de tratamento intensivo de um hospital universitário brasileiro.** Rev. Latino-Am. Enfermagem v.18 n.2 08 telas, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n2/pt_14.pdf> Acesso em: 10 mai. 2017.

PAULA, P.A.O.; SALGE, A.K.M.; PALOS, M.A.P. **Infecções relacionadas à assistência em saúde em unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa.** Rev. Eletrônica Trimestral de enfermagem, n.45, p.523, 2017. Disponível em: <<http://revistas.um.es/eglobal/article/view/238041/201681>> Acesso em: 17 mar. 2017.

PEREIRA, F.G.F.; CHAGAS, A.N.S.; FREITAS, M.M.C.; BARROS, L.M.; CAETANO, J.Á. **Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva.** Rev. Vigil. Sanit. Debate v.4, n.1, p.70-77, 2016. Disponível em: <<https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/614/292>> Acesso em: 24 mai. 2017.

PESSOA-SILVA, C.L.; RICHTMANN, R.; CALIL, R.; SANTOS, R.M.; COSTA, M.L.; FROTA, A.C.; WEY, S.B. **Healthcare associated infections among neonates in Brazil.** InfectControlHospEpidemiol. N.25: p.772-7, 2004. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/healthcare-associated-infections-among-neonates-in-brazil/114281BCB6B78B48FEFC2EA613CD6E95>> Acesso em: 12 jun. 2017.

PINHAT, E.C.; BORBAI, M.G.S.; FERREIRAI, M.L.; FERREIRAI, M.A.; FERNANDESI, R.K.; NICOLAQUI, S.K.; OKAMOTO, C.T.; NETO, C.F.O. **Fungal colonization in newborn babies of very low birth weight: a cohort study.** Jornal de Pediatria. v.88 p. 211-216, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572012000300005&script=sci_arttext&tlng=es> Acesso em: 04 nov. 2017.

PINHEIRO, M.S.B.; NICOLETTI, C.; BOSZCZOWSK, I.; PUCCINI, D.M.T.; RAMOS, S.R.T.S.R. **Infecção hospitalar em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: há influência do local de nascimento?** Rev. Paul. Pediatr. v.27 n.1 p.6-14, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v27n1/02.pdf>> Acesso em: 14 mar. 2017.

REIS, A.T.; LUCA, H.M.; RODRIGUES, B.M.R.D.; GOMES, O.; VERÔNICA, A. **Incidência de infecção associada a cateteres venosos centrais em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal.** Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental, v. 3, n. 3, 2011. Disponível em: <<http://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=21755361&AN=69620544&h=TzDQr%2bek7oacK%2bQ5WkrQhujths56IvGO5UtWcRbvoQ6KzSaYGKJNSKMwidPdjc11VM2LDAva5KwnSooYIj957A%3d%3d&cr=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d21755361%26AN%3d69620544>> Acesso em: 01 set. 2017.

REISS, I.; BORKHARDT, A.; FÜSSLE, R.; SZIEGOLEIT, A.; GORTNER, L.G. Disinfectant contaminated with *Klebsiella oxytoca* as a source of sepsis in babies. The Lancet, v. 356, p. 310, jul, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673600025095>> Acesso em: 23 abr. 2017.

ROMANELLI, R.M.C.; ANCHIETA, L.M.; MOURÃO, M.V.A.; CAMPOS, F.A.; LOYOLA, F.C.; MOURÃO, P.H.O.; ARMOND, G.A.; CLEMENTE, W.T.; BOUZADA, M.C.F. **Risk factors and lethality of laboratory-confirmed bloodstream infection caused by non-skin contaminant pathogens in neonates.** Jornal de Pediatria (Versão em Português), v. 89, n. 2, p. 189-196, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S225555361300030X>> acesso em: 03 mar. 2017.

ROMANELLI, R.M.D.C.; ANCHIETA, L.M.; MOURÃO, M.V.A.; CAMPOS, F.A.; LOYOLA, F.C.; JESUS, L.A.D.; ARMOND, G.A.; CLEMENTE, W.T. **Infecções relacionadas à assistência a saúde baseada em critérios internacionais, realizada em unidade neonatal de cuidados progressivos de referência de Belo Horizonte, MG.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v16 n.1, p.77-86, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1415790X2013000100077&script=sci_abstract&lng=pt> Acesso em: 20 mar. 2017.

ROSADO, V.; ROMANELLI, R.M.C.; CAMARGOS, P.A.M. **Fatores de risco e medidas preventivas das infecções associadas a cateteres venosos centrais.** J pediatr. V.87, n.6, p.469-77, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v87n6/v87n06a_03.pdf> Acesso em 12 out. 2017.

ROYLE, J.; HALASZ, S.; EAGLES, G.; GILBERT, G.; DALTON, D.; JELFS, P.; ISAACS, D. **Outbreak of extended spectrum a lactamase producing Klebsiellapneumoniae in a neonatal unit.** ArchDisChild Fetal Neonatal. Ed 1999. Disponível em: <<http://fn.bmj.com/content/80/1/F64>> Acesso em: 28 out. 2017.

SANTOS, D.F. **Características microbiológicas de Klebsiellapneumoniae isoladas no meio ambiente hospitalar de pacientes com infecção nosocomial.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) – Universidade Católica de Goiás, 2006.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. ver. atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, A.R.A.; SIMÕES, M.L.C.L.; WERNECK, L.S.; TEIXEIRA, C.H. **Infecções relacionadas à assistência à saúde por Staphylococcus coagulase negativa em unidade de terapia intensiva neonatal.** Rev. bras. ter. intensiva, v. 25, n. 3, p. 239-244, 2013. Disponível em: <<http://rbti.org.br/exportar-pdf/0103-507X-rbti-25-03-0239.pdf>> Acesso em: 07 set. 2017.

SILVA, J.V.F.; RODRIGUES, A.P.R.A. **A infecção nosocomial em unidade de terapia intensiva neonatal.** Ciências Biológicas e da Saúde, Maceió, v.3, n.1, p.129-138, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsbiosauade/article/view/2633>> Acesso em: 17 mar. 2017.

SIVASTRAVA, S.; SHETTY, N. **Healthcare-associated infections in neonatal units: lessons from contrasting worlds.** The Journal of Hospital Infection, v.65, p.292-306, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670107000400>> Acesso em: 27 set. 2017.

SOARES, L.P.M.A.; OLIVEIRA, R.T.; IRNA, C.R.S.C. **Infecções da corrente sanguínea por Candida spp. em unidade neonatal de hospital de ensino da Região Norte do Brasil: estudo dos fatores de risco.** Rev Pan-Amaz Saude v.4 n.3 p.19-24, 2013. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232013000300003> Acesso em: 25 mar. 2017.

SOUZA, A. B. G. **Enfermagem Neonatal cuidado integral ao recém-nascido.** São Paulo: Martinari, 2011.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Einstein.v.8 n.1 p.102-106, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0102> Acesso em: 23 mai. 2017.

STOCCO, J.G.D.; CROZETA, K.; TAMINATO, M.; DANSKI, M.T.R.; MEIER, M.J. **Avaliação da mortalidade de neonatos e crianças relacionada ao uso de cateter venoso central: revisão sistemática.** Acta paul enferm v.25 n.1 p.90-5, 2012.. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artt_ext&pid=S0103-21002012000100016> Acesso em: 06 nov. 2017.

SUD, S.; SUD, M.; FRIEDRICH, J. O.; ADHIKARI, N.K.J. **Effect of mechanical ventilation in the prone position on clinical outcomes in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis.** Canadian Medical Association Journal, v.178, n.9, p.1153-1159, 2008. Disponível em: <<http://www.cmaj.ca/content/178/9/1153.short>> Acesso em: 02 SET. 2017.

TIAN MING YUAN, LI-HUA CHEN, HUI-MIN YU. **Risk factors and autcomes for ventilator-associated pneumonia in neonatal intensive care unit patients.** Journal of Perinatology Medicine, v.35, p.334-338, 2007. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/view/j/jpme.2007.35.issue-4/jpm.2007.065/jpm.2007.065.xml>> Acesso em: 23, out. 2017.

TOMAZ, V.S.; NETO, F.H.C.; ALMEIDA, P.C.; MAIA, R.C.F.; MONTEIRO, W.M.S.; CHAVES, E.M.C. **Medidas de prevenção e controle de infecções neonatais: opinião da equipe de enfermagem.** Ver. Rene, Fortaleza, v.12, n.2, p.271-8, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufc.br/index.php/rene/article/viewFile/4198/3249>> Acesso em: 16 mai. 2017.

TRAGANTE, C.G.; CECCON, M.E.J.R.; FALCÃO, M.C.; SEITI, M.; SAKITA, N.; VIEIRA, R.A. **Prevalência de sepse por bactérias Gram negativas produtoras de beta-lactamase de espectro estendido em Unidade de Cuidados Intensivos Neonatal.** Revista Paulista de Pediatria, v. 26, n. 1, p. 59-63, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v26n1/a10v26n1>> Acesso em: 22 mar. 2017.

VILELA, R.; DANTAS, S.R.P.E.; TRABASSO, P. **Equipe interdisciplinar reduz infecção sanguínea relacionada ao cateter venoso central em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica.** Rev paul pediatr v.28 n.4 p.292-8, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-05822010000400002&script=sci_arttext> Acesso em: 10 out. 2017.

WINN, W.C.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M.; KONEMAN, E.W.; PROCOP, G.W.; SCHRENCKENBERGER, P.C.; WOODS WINN, G.L. **Diagnóstico microbiológico: Texto y Atlas en color.** 6 ed. Guanabara Koogan, 2008. Disponível em: <<https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3803/Koneman-Diagnostico-microbiologico.html>> Acesso em: 05 ago. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - OMS. **Orientações sobre a higiene das mãos na área da saúde.** Geneva: WHO; 2006. p. 7-13.