

ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO ACERCA DO DIAGNÓSTICO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM ADULTOS INTERNADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NO BRASIL

EPIDEMIOLOGICAL STUDY ON THE DIAGNOSIS OF VENTILATOR ASSOCIATED PNEUMONIA IN ADULTS HOSPITALIZED TO INTENSIVE THERAPY UNITS IN BRAZIL

Francineide do Socorro Alves de Almeida¹, Jufner Celestino Vaz Toni², Kely Braga Imamura³

¹Faculdade Unyleya.

Autor correspondente: kely.imamura@hotmail.com.

Resumo: Introdução. A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma das infecções de maior prevalência e de importância clínica nas unidades de tratamento intensivo (UTI). A PAV é caracterizada como uma resposta inflamatória causada por patógenos nosocomiais. **Objetivo.** Sendo assim, o presente estudo visa abordar os principais métodos de análise para diagnóstico da PAV com verificação dos fatores de risco associados. **Metodologia.** Para tanto, realizou-se um estudo de revisão bibliográfica nas bases de dados Scielo e NCBI (PubMed) acerca dos meios de diagnóstico da PAV em pacientes internados em unidades de terapia intensiva. 15 artigos foram selecionados para uma análise mais completa. **Resultados, discussão e conclusão.** Com base nestes estudos, concluiu-se que a técnica mais eficiente para o diagnóstico da PAV consiste no semeio de material aspirado do trato respiratório em cultura, seguida de análise automatizada.

Palavras-chave: Pneumonia, Diagnóstico, Ventilação mecânica

Abstract: Introduction. Ventilator-associated pneumonia is one of the most prevalent and clinically important infections in intensive care units. Ventilator-associated pneumonia is characterized as an inflammatory response caused by nosocomial pathogens. **Objective.** Therefore, this study aims to address the main methods of analysis for the diagnosis of Ventilator-associated pneumonia with verification of associated risk factors. **Methodology.** For this purpose, a literature review study was carried out in the Scielo and NCBI (PubMed) databases about the means of diagnosing Ventilator-associated pneumonia in patients hospitalized in intensive care units. 15 articles were selected for a more complete analysis. **Results, discussion and conclusion.** Based on these studies, it was concluded that the most efficient technique for the diagnosis of Ventilator-associated pneumonia consists of seeding aspirated material from the respiratory tract in culture, followed by automated analysis.

Keywords: Pneumonia, Diagnosis, Mechanical ventilation

Introdução

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma das infecções de maior prevalência e de importância clínica nas unidades de tratamento intensivo (UTI), sendo caracterizada como uma resposta inflamatória causada por patógenos nosocomiais (MOTA et al., 2017). A proliferação de patógenos virulentos que invadem a árvore brônquica, acometendo

principalmente os alvéolos, formam infiltrados alveolares dificultando as trocas gasosas, ocasionando reações imunológicas relacionadas aos quadros respiratórios (NASCIMENTO et al., 2014). A PAV é o tipo mais comum de infecção nosocomial na UTI e ocorre, geralmente, entre 48 e 72 horas após a intubação endotraqueal, acometendo principalmente os pacientes imunologicamente sensíveis (CARATTO et al., 2017).

A pneumonia adquirida na UTI está intimamente relacionada com o aumento dos casos de morbimortalidade nos hospitais, mesmo com os diversos avanços na terapia antimicrobiana, os cuidados de suporte, as medidas preventivas e de higiene nas instalações e manipuladores. Por tratar-se de uma infecção multifatorial, utiliza-se várias combinações, bem como achados clínicos, radiológicos e laboratoriais para diagnosticar a PAV. As principais características associadas são o aparecimento de um novo infiltrado pulmonar, e a progressão de um infiltrado prévio na radiografia do tórax. Nos achados laboratoriais é possível encontrar leucocitose ou leucopenia, bem como secreção purulenta e febre de 38°C, em decorrência do quadro infeccioso (RANZANI et al., 2016).

A gravidade da doença, a presença de condições preexistentes e também a resposta do hospedeiro à infecção, são fatores que necessitam de atenção para realizar o tratamento precoce adequado, o que também é de suma importância para o prognóstico, a fim de evitar o falecimento do paciente acometido. Existem fatores de risco que contribuem para o desencadeamento de PAV, assim como de outras patologias nosocomiais, como o estado nutricional, imunidade, tempo de internação na UTI, o uso de cânulas nasogástricas, presença de traqueostomia, posição supina e reintubação (FREITAS et al., 2016).

A prevenção dos fatores de risco e a própria pneumonia associada a eventos como a ventilação mecânica são fatores cruciais nos critérios preconizados para a segurança do paciente e o controle da infecção hospitalar (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2016; JABBAR et al., 2016; PADOVEZE et al., 2014). Dessa forma, o presente estudo visa abordar as variáveis relacionadas aos dados epidemiológicos de PAV, verificando as ações e diretrizes preconizadas pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) na prevenção e identificação dos fatores de risco, contribuindo para otimizar a segurança do paciente.

Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática, descritivo com delineamento transversal, utilizando uma base de dados secundária. Foram realizadas pesquisas nos bancos de dados Scielo e Pubmed, utilizando os descritores, em português/inglês “pneumonia/pneumonia”, “ventilação

mecânica/mechanic ventilation”, “Brasil/Brazil” e “diagnóstico/ diagnosis”, no período de 2012 a 2017.

Foram incluídos no estudo os artigos que demonstraram meios de diagnóstico para a pneumonia em pacientes adultos, internados em UTI e que ocorreram apenas no Brasil. Foram excluídos os relatos de caso e pesquisas experimentais, estudos realizados em outros países, com menores de 18 anos, que não tivessem o diagnóstico da PAV como prioridade, e que não estivessem disponíveis para download.

Revisão

1. Pneumonia causada por micro-organismos nosocomiais

A pneumonia é caracterizada como uma infecção aguda dos pulmões, causando sinais e sintomas que incluem febre, dores musculares, falta de ar, produção de secreção, fadiga, dores no peito, e alguns sintomas específicos dependendo do quadro clínico e gravidade apresentado por cada paciente (AMARAL; CORTES; PIRES, 2009). Há duas formas diferentes para a aquisição da pneumonia, a (i) adquirida na sociedade, que ocorre como evento isolado e a (ii) adquirida em meio hospitalar. Neste caso, o paciente passa a apresentar sinais e sintomas decorrentes da infecção do trato respiratório superior após 48 horas de internação (PADOVEZE et al., 2014).

Dentre os micro-organismos frequentemente associados com o desencadeamento da PAV, destacam-se as bactérias, capazes de sobreviver em ambientes hospitalares, por meio de seus mecanismos de patogenicidade e virulência, acometendo especialmente os pacientes mais sensíveis imunologicamente (MOTA et al., 2017). Entre as bactérias que possuem a capacidade de infectar o trato respiratório e desencadear a PAV, encontram-se a *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e principalmente o *Staphylococcus aureus*. Em contato com o organismo humano são capazes de desencadear diversos mecanismos intrínsecos responsáveis por gerar um processo inflamatório que pode culminar em uma pneumonia, caso não tratado precocemente (RANZANI et al., 2016).

Há micro-organismos encontrados frequentemente em pacientes com ventilação mecânica, entretanto, o *Staphylococcus aureus* se destaca. O *S. aureus* é uma bactéria Gram-positiva, catalase-positiva, da família *Micrococcae*, não possui flagelos, não é esporulada, e apresenta de 0,5 a 1,5 µm de diâmetro, sendo encontrada em pares, em cadeias curtas, agrupadas em arranjos isolados, ou em forma de “cachos de uva” (LIMA et al., 2015). O *S. aureus* está

presente na flora natural dos indivíduos, todavia, essa bactéria é considerada de alta virulência, podendo “tornar-se” patogênica quando o indivíduo apresenta baixa imunidade, ou quando há quebra na barreira epitelial da pele. A sua capacidade de formar biofilme e multiplicar-se em ambientes extremos auxilia a expansão da sua virulência, contribuindo para o desenvolvimento de infecções sistêmicas como a septicemia, endocardite e a pneumonia oriunda da ventilação mecânica (NETTO et al., 2008).

A pneumonia causada por *S. aureus* nos pacientes que necessitam de ventilação mecânica é uma complicação da doença, com alta taxa de mortalidade devido a virulência do patógeno (CORRÊA et al., 2014). O *S. aureus* possui além da cápsula, o peptídeo-glicano, a proteína A, ácidos teicóicos e o fator de aglutinação, que produzem substâncias extracelulares capazes de influenciar a proliferação desses micro-organismos nos pacientes debilitados, com certo grau de comprometimento respiratório, que dependem de ventilação mecânica (CANZI; COLACITE, 2016). Principalmente quando a infecção por *S. aureus* for resistente à meticilina (MRSA), visto que este fato está diretamente correlacionado aos elevados índices de morbidade e mortalidade nos sistemas de saúde (FREITAS et al., 2016; LISBOA et al., 2013). A pneumonia causada pela utilização da ventilação mecânica e associada ao *S. aureus*, é considerada a segunda principal causa de infecção hospitalar em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) (FARIAS et al., 2015).

2. Ventilação mecânica e formação de biofilme

A Ventilação Mecânica (VM) é um método de suporte com indicações específicas e hemodinâmicas indicada para pacientes com alterações da função respiratória, especialmente para os pacientes que não conseguem realizar trocas gasosas (MELO et al., 2014). Pacientes internados na UTI, apresentam risco de contaminação por micro-organismos patogênicos, devido à gravidade da doença, avaliação de procedimentos invasivos, bem como os recursos utilizados na assistência ao paciente e o prolongamento no tempo de internação (FIGUEIREDO et al., 2013; BARBOSA et al., 2014). Por isso é de extrema importância os cuidados básicos de higiene da superfície e dos colaboradores, atuando de forma preventiva na disseminação da contaminação por micro-organismos.

A pneumonia associada à ventilação mecânica é um dos tipos de infecções mais comuns na UTI possuindo taxas de mortalidade que chegam a 40% (pacientes graves ou imunossuprimidos), além dos índices de mortalidade que variam de 13 a 55%. Cerca de 60% das infecções hospitalares no Brasil, são causadas por consequência da PAV. Alguns autores

sugerem que o tubo utilizado para a intubação (necessária para a ventilação mecânica), pode gerar traumas na flora natural, facilitando o acesso dos micro-organismos nosocomiais, como o *S. aureus* (FERREIRA et al., 2017; FRANCO et al., 2014). A PAV aparece cerca de 48-72h após a inserção da cânula orotraqueal, e é caracterizada como uma infecção aguda dos pulmões, essencialmente no trato respiratório inferior. Todavia, podemos encontrar a PAV de forma precoce ou tardia, quando, respectivamente, ocorre até o quarto dia ou após o quinto dia referente ao uso da cânula orotraqueal ou da traqueostomia (NASCIMENTO et al., 2014; SANTOS et al., 2014; SANTOS et al., 2013).

Os micro-organismos nosocomiais, como o *S. aureus* utilizam diversos mecanismos para formar biofilmes. O biofilme é caracterizado como o acúmulo de comunidades microbianas que aderem-se aos substratos bióticos ou abióticos, formados por estruturas complexas e densas, e envoltos por uma matriz extracelular, composta por diversas macromoléculas como proteínas e polissacarídeos utilizadas como barreira para proteger o micro-organismo contra os agentes antimicrobianos (SANTOS, 2013; CARATTO et al., 2017). Alguns estudos demonstraram a presença de biofilmes (prevalência de *S. aureus*) no tubo do umidificador em pacientes intubados (cerca de 63%) (SANTOS et al., 2013; BAGGIO et al., 2016).

3. Fatores de risco e Prevenção de contaminações

A identificação dos principais fatores de risco associados a PAV, são de extrema importância, uma vez que a PAV pode ser modificável e não modificável. Os fatores modificáveis incluem a vigilância microbiológica periódica, a implantação de protocolos de prevenção, higiene e a redução de prescrições inadequadas de antimicrobianos. Já os fatores não modificáveis incluem a idade, gravidade, doenças neurológicas, sistema imune, traumas e cirurgias. Dessa forma, a prevenção da PAV, precisa atuar de forma incisiva, específica e eficaz nos riscos modificáveis (SILVA; SALLES; NASCIMENTO, 2014). Associado a PAV, alguns outros fatores também podem corroborar no aumento da infecção, bem como da inflamação, caso associados com patógenos, como é o caso dos procedimentos cirúrgicos, das manifestações pós-cirúrgicas, período pós-operatório de um transplante pulmonar e a traqueostomia (CORREIA et al., 2014; LONDE et al., 2017; DUARTE; LINCH; CAREGNATO, 2014), podendo levar a quadros de sepse. A sepse aumenta o quadro infeccioso do paciente, pois os patógenos estão constantemente liberando toxinas, citocinas e quimiocinas, promovendo a

ativação de várias células do sistema imune (CORDIOLI et al., 2013; FONSECA; VIEIRA; AZZOLIN, 2014).

O Programa de Controle de Infecções Hospitalares (PCIH) é considerado como um conjunto de ações desenvolvidas com o intuito de reduzir a alta incidência das infecções decorridas de internamentos hospitalares. Para isso, o PCIH deve ser constituído em diferentes hospitais e unidades de saúde junto com a CCIH, responsável pela execução das ações de controle de infecção hospitalar (TABLAN et al., 2004). Assim como a PCIH, a CCIH é regulamentada pela legislação brasileira, por meio da portaria nº 2616, de 12 de maio de 1998, do Ministério da saúde. Esta portaria reporta todas as medidas cabíveis à CCIH para o controle das infecções hospitalares e, neste caso, para a prevenção da PAV e de outras doenças associadas (GOMES; SILVA, 2014; PERUGINI et al., 2015). Entre as medidas consideradas de grande eficiência para a prevenção da PAV, encontram-se a educação dos profissionais envolvidos na área, a notificação, por parte da vigilância, de todos os casos diagnosticados com PAV, e a prevenção da transmissão de outros micro-organismos patogênicos (FREIRE; FARIAS; RAMOS, 2009), com o intuito de evitar a instalação de outras doenças nosocomiais, além da doença primária.

4. Estratégias de diagnóstico da PAV

Dentre os artigos analisados, grande parte dos autores utilizaram os meios de cultura ágar MacConkey e ágar Sangue para a análise dos micro-organismos responsáveis pela PAV. O ágar MacConkey é um meio diferencial específico utilizado para o isolamento e diferenciação de bactérias gram-negativas (JABBAR et al., 2016). Já o meio de cultura ágar sangue permite o crescimento e visualização de bactérias gram-positivas (OLIVEIRA, 2015). Todavia, após a classificação em Gram-positivas e Gram-negativas, ainda é necessário identificar o gênero da bactéria. Para tanto, os autores estão utilizando metodologias automatizadas (Vitek® 2 – bioMérieux) com o intuito de identificar tanto a espécie bacteriana quanto o perfil de sensibilidade das mesmas em relação aos antibióticos.

Dentre os artigos analisados, 7 deles identificaram, a espécie, bem como a subespécie da bactéria relacionada com a PAV. Os autores Souza et al., (2017), Seligman et al., (2017), Moreira et al., (2014), Ranzani et al., (2016), Frota et al., (2014) e Rocha et al., (2013) utilizaram análises em meios de cultura, e identificação do gênero em análises automatizadas diferenciando os micro-organismos nosocomiais. Para estas análises os autores utilizaram diferentes tipos de materiais biológicos, incluindo a secreção do trato respiratório, sangue,

lavado broncoalveolar, biofilme de tubo endotraqueal, biofilme da cavidade oral e biópsia do trato respiratório. Alguns artigos analisaram ainda as amostras dos ambientes, com o intuito de identificar micro-organismos patogênicos. Entre as amostras destacaram-se as mãos dos profissionais de saúde, os aparelhos, macas e objetos presentes nos quartos dos pacientes da UTI.

Além disso, outros autores utilizaram diferentes métodos de identificação de micro-organismos patogênicos, entre eles, o esfregaço seguido de análise microscópica, técnicas de biologia molecular como Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) seguida da eletroforese em gel de agarose, análises sorológicas para detecção de anticorpos, hemograma e Mini lavado broncoalveolar às cegas. Todos os autores conseguiram identificar os micro-organismos causadores da PAV e desta forma, indicar o melhor tratamento para os pacientes em questão (CORREA, et al., 2014, FROTA, et al., 2014, FARIA, et al., 2016, CANZI; COLACITE, 2016; PASTERNAK, 2012). Em suma, pode-se entender que a análise por semeio em cultura, seguida da análise automatizada são métodos eficazes, de baixo custo e que permitem a identificação da espécie bacteriana patogênica e, também, do perfil de sensibilidade das mesmas, auxiliando na determinação dos antibióticos específicos para o tratamento da PAV nos pacientes internados na UTI.

5. Conclusão

Os artigos selecionados para análise demonstraram a importância das Diretrizes Brasileiras para o Tratamento das Pneumonias Adquiridas no Hospital e Associadas à Ventilação Mecânica. É necessário e imprescindível que os hospitais mantenham uma constante higienização dos leitos, e objetos nas UTI's, bem como das mãos dos profissionais da saúde. Verificou-se também a importância de utilizar métodos combinados de análises com o intuito de identificar qual a espécie da bactéria, bem como a sensibilidade aos antibióticos procedendo um tratamento eficaz e específico. A PAV é uma complicação que pode ser evitada, dessa forma é importante que os hospitais estejam atuando de maneira eficiente com o intuito de evitar a instalação de outras doenças nosocomiais, além da doença primária.

Referências bibliográficas

AMARAL, S.M.; CORTES, A.Q.; PIRES, F.R. Pneumonia nosocomial: importância do microambiente oral. **J. bras. Pneumol.** São Paulo, v. 35, n. 11, p. 1116-1124, Nov. 2009.

BAGGIO, L., et al. Bundles para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica. **Revista Inspirar Movimento & Saúde**, v. 8, n. 1, 2016.

BARBOSA, T.P., et al. Práticas assistenciais para segurança do paciente em unidade de terapia intensiva. *Órgão Oficial de Divulgação Científica da Escola Paulista de Enfermagem da Universidade Federal de São Paulo*, v. 27, n. 3, p. 243-8, 2014.

CANZI, K.R.; COLACITE, J. Frequência de pneumonia associada à ventilação mecânica com base em resultados de culturas quantitativas de secreções traqueais. **Brazilian Journal of Clinical Analysis**, v. 48, n. 2, p. 118-22, 2016.

CARATTO, V., et al. Antibacterial activity of standard and N-doped titanium dioxide-coated endotracheal tubes: an in vitro study. **Revista Brasileira de terapia intensiva**, v. 29, n. 1, p. 55-62, 2017.

CORDIOLI, R.L., et al. Sepsis and pregnancy: do we know how to treat this situation? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 25, n. 4, p. 334-344, 2013.

CORRÊA, R.A., et al. Quantitative culture of endotracheal aspirate and BAL fluid samples in the management of patients with ventilator-associated pneumonia: a randomized clinical trial. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s.l],v. 40, n. 6, p. 643-651, 2014.

CORREIA, I.A.M., et al. Impact of early elective tracheotomy in critically ill patients. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 80, n. 5, p. 428-434, 2014.

DUARTE, R.T.; LINCH, G.F.C.; CAREGNATO, R.C.A. Pós-operatório imediato de transplante pulmonar: mapeamento de intervenções de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 22, n. 5, p. 778-784, 2014.

FARIA, A.L.S., et al. Pneumonia associada a ventilação mecânica por amostras de *Pseudomonas aeruginosa* resistente aos carbapenêmicos: fatores de risco, prognóstico clínico e caracterização epidemiológica e molecular em uma unidade de terapia intensiva de adultos,[s.l], 2014.

FARIAS, G.M., et al. Pacientes sob ventilação mecânica: cuidados prestados durante a aspiração endotraqueal. **Inter Science Place**, v.1, n. 9, 2015.

FERREIRA, E.G., et al. Prevalence of ventilator-associated pneumonia through analysis of tracheobronchial secretions. **Northeast Network Nursing Journal**, v. 18, n. 1, p. 114-120, 2017.

FIGUEIREDO, D.A., et al. Epidemiologia da infecção hospitalar em uma Unidade de Terapia Intensiva de um hospital público municipal de João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 17, n. 3, p. 233-240, 2013.

FONSECA, L.; VIEIRA, F.N.; AZZOLIN, K.O. Fatores associados ao tempo de ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 67-72, junho 2014.

- FRANCO, J.B., et al. Higiene bucal para pacientes entubados sob ventilação mecânica assistida na unidade de terapia intensiva: proposta de protocolo. **Arquivo Médico-Hospitalar da Faculdade de Ciências Médicas–Santa Casa**, São Paulo, v. 59, n. 3, p. 126-131, 2014.
- FREITAS, A., et al. Abordagem Terapêutica nas Infecções por *Staphylococcus aureus* Resistentes à Meticilina. **Gazeta Médica**. v. 3, n. 4, p. 186-190, 2016.
- FREIRE, I.L.S.; FARIAS, G.M.; RAMOS, C.S. Prevenindo pneumonia nosocomial: cuidados da equipe de saúde ao paciente em ventilação mecânica invasiva. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 8, n. 3, 2009.
- FROTA, O.P., et al. Colheita de aspirado traqueal: segurança e concordância microbiológica entre duas técnicas. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 48, n. 4, 2014.
- GOMES, A.M.; SILVA, R.C.L. Bundle de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: o que sabem os enfermeiros a esse respeito? **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 2, p. 562-567, 2010.
- JABBAR, R., et al. Pathogens Causing Pneumonia Among Cancer Patients. *Annals of Pakistan Institute of Medical Sciences*, [s.l.], v. 12, n.3, p. 191-195, 2016.
- LIMA, M.F.P., et al. *Staphylococcus aureus* e as infecções hospitalares, revisão de literatura. **UNINGÁ Review**, v. 21, n. 1, p. 32-39, 2015.
- LISBOA, T., et al. Definindo pneumonia associada à ventilação mecânica: um conceito em (des) construção. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, [s.l.], v. 25, n. 2, p. 81-86, 2013.
- LONDE, L.P., et al. Pneumonia nosocomial e sua relação com a saúde bucal. **Revista Ciências e Odontologia**, v. 1, n. 1, p. 24-28, 2017.
- MELO, E.M., et al. Cuidados de enfermagem ao utente sob ventilação mecânica internado em unidade de terapia intensiva. **Revista de Enfermagem Referência**, n. 1, p. 55-63, 2014.
- MOTA, É.C., et al. Incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. *Medicina*, [s.l.], v. 50, n. 1, p. 39-46, 2017.
- MOREIRA, M.R., et al. Prior oropharyngeal colonization and ventilator-associated pneumonia. **Brazilian Journal of Microbiology**, [s.l.], v. 45, n. 3, p. 857-859, 2014.
- NASCIMENTO, M.E.B., et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica e uso de procedimentos invasivos. **Revista de Enfermagem UFPE on line-ISSN: 1981-8963**, v. 8, n. 10, p. 3616-3623, 2014.
- NETTO, M.Z., et al. *Staphylococcus aureus*: incidência e resistência antimicrobiana em abscessos cutâneos de origem comunitária. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 23, p. 709-712, 2008.
- OLIVEIRA, R.N.B. *Pneumonia: um problema de saúde pública*, Porto Velho, 2015.

OLIVEIRA, T.C.; SIQUEIRA, A. Eficácia da higiene oral na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. **Biológicas & Saúde**, v. 6, n. 21, 2016.

PADOVEZE, M.C., et al. Características de pneumonias hospitalares em pacientes sem ventilação mecânica. **Journal of Infection Control**, [s.l.], v. 3, n. 2, 2014.

PASTERNAK, J. Novas metodologias de identificação de micro-organismos: MALDITOF. **Einstein**, [s.l.], v. 10, n. 1, 2012.

PERUGINI, M.R.E., et al. Impacto de um bundle nas taxas de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) em uma unidade de terapia intensiva pediátrica em Londrina-PR. **Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 36, n. 1, p. 259-266, 2015.

RANZANI, O.T., et al. Utilidade da avaliação de bactérias revestidas por anticorpos em aspirados traqueais para o diagnóstico de pneumonia associada à ventilação mecânica: um estudo caso-controle. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, n. 3, p. 203-210, 2016.

ROCHA, L.A., et al. Relationship between nasal colonization and ventilator-associated pneumonia and the role of the environment in transmission of *Staphylococcus aureus* in intensive care units. **American Journal of Infection Control**, [s.l.], v. 41, n. 12, p. 1236-1240, 2013.

SANTOS, P.S.S., et al. Impacto da remoção de biofilme lingual em pacientes sob ventilação mecânica. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 25, n. 1, p. 44-48, 2013.

SANTOS, R.P., et al. Prevalência de infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva-um estudo retrospectivo. **Revista de Enfermagem da UFSM.**, v. 4, n. 2, p. 410-418, 2014.

SELIGMAN, R., et al. Accuracy of tracheal aspirate gram stain in predicting *Staphylococcus aureus* infection in ventilator-associated pneumonia. **BMC Anesthesiology**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 19, 2015.

SILVA, S.G.; SALLES, R.K.; NASCIMENTO, E.R.P. Pneumonia associada à ventilação mecânica: discursos de profissionais acerca da prevenção. **Esc. Anna Nery Rev. Enferm**, v.18, n.2, p. 290-295, 2014.

SOUZA, L.C.D., et al. Association between pathogens from tracheal aspirate and oral biofilm of patients on mechanical ventilation. **Brazilian Oral Research**, [s.l.], v. 31, 2017.

TABLAN, O.C., et al. Guidelines for preventing healthcare-associated pneumonia. **MMWR**, v.53, n.3, p. 1-36, 2004.