



Perfil das notificações de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes de um hospital universitário do Amazonas

Nairze Saldanha Santos da Silva¹, Taís Regina da Silva Rocha², Mírian Brasil Magalhães de Oliveira³, Rose Mary Corrêa Santos⁴, Clarice de Carvalho Veloso Moura⁵, Tanise Vendruscolo Dalmolin*⁶

Resumo

Objetivo: Avaliar o perfil das notificações de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) no Centro de Tratamento Intensivo (CTI) de um hospital do Amazonas. **Métodos:** Estudo retrospectivo desenvolvido entre 2017 a 2019. As variáveis coletadas foram idade, sexo, diagnóstico de admissão, tempo de internação, desfecho clínico e critérios de diagnóstico. **Resultados:** A incidência de notificações de PAV apresentou maior densidade em 2018. Foram avaliados 31 pacientes notificados com PAV, com média de idade 50,9 anos e prevalência do sexo feminino. A mediana de tempo de internação foi de 14 dias e alta foi o principal desfecho. A maioria das notificações o diagnóstico foi realizado através de exame clínico, cultura e Raio-X e os agentes etiológicos prevalentes foram *Enterobacter sp.* e *P. aeruginosa*. **Conclusão:** O conhecimento das características epidemiológicas da PAV no CTI pode contribuir para traçar estratégias de prevenção e protocolos de atendimento a fim de diminuir os riscos do agravamento do quadro clínico dos pacientes em ventilação mecânica.

Palavras-chave: Centro de Terapia Intensiva, Infecção hospitalar, Ventilação mecânica e Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica.

Profile notifications of ventilator-associated pneumonia among patients in a university hospital from Amazonas. Objective: Evaluate the profile notifications of Ventilator-associated pneumonia (VAP) in the Intense Care Unit (ICU) of a hospital from Amazonas. **Methods:** Retrospective study developed between 2017 and 2019. The variables collected were age, sex, admission diagnosis, ICU length of stay, clinical outcome, and diagnostic criteria. **Results:** The incidence of VAP notifications had a higher density in 2018. We obtained 31 patients notified with VAP, with a mean age of 50.9 years and a prevalence of females. The median ICU length of stay was 14 days, hospital discharge was the main outcome. Most notifications were made about the diagnosis through clinical examination, culture, and X-ray, and the prevalent etiological agents were *Enterobacter sp.* and *P. aeruginosa*. **Conclusion:** Knowledge of the epidemiological

¹ Farmacêutica Residente HUGV/UFAM/EBSERH, nairze05@gmail.com

² Farmacêutica Residente HUGV/UFAM/EBSERH, tais.regina.rocha@hotmail.com

³ Farmacêutica Preceptora HUGV/UFAM/EBSERH, mirian.oliveira@ebserh.gov.br

⁴ Farmacêutica HUGV/UFAM/EBSERH, rosemcs912@hotmail.com

⁵ Professora, Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF), UFAM, clariceveloso@ufam.edu.br

⁶ Professora, FCF, UFAM, *autor correspondente: tanise_vd@hotmail.com



characteristics of ICU VAP can help design prevention strategies and care protocols to reduce the risks of worsening the clinical condition of patients on mechanical ventilation.

Keywords: Intensive Care Unit, Nosocomial Infection, Mechanical Ventilation, and Ventilator-associated pneumonia.

1. Introdução

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma infecção pulmonar clinicamente importante e potencialmente evitável da ventilação mecânica (VM) que está entre as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) mais prevalentes nos Centros de Terapia Intensiva (CTIs). PAV's representam números expressivos nas taxas de morbimortalidade, provocando danos à saúde dos pacientes sendo responsável pelo aumento no período de hospitalização e por consequência, aumento dos custos hospitalares e no tratamento. A PAV pode surgir após 48 horas do início da VM invasiva, bem como até 48 horas após a retirada do tubo, sendo que o tempo de duração da VM está diretamente associado ao aumento da incidência de PAV (Schettino et al., 2012; Silva e Moura, 2016; Kock et al, 2017).

A PAV é causada através de modificações na microbiota da cavidade orofaríngea e traqueobrônquica, onde as bactérias presentes como *Streptococcus* e *Haemophilus* são gradualmente substituídas por bactérias Gram-negativas e *Staphylococcus aureus*. Esta mudança é considerada multifatorial (decúbito dorsal, nutrição enteral, pressão torácica e abdominal, redução do tônus do esfíncter esofágico inferior, sonda gástrica, dentre outros), baseada no equilíbrio entre a prevalência do patógeno e resposta de defesa do hospedeiro. Além disso, a alteração da microbiota pode estar associada pela inalação de micro-organismos através do tubo endotraqueal (Bassi et al., 2010; Soussan et al., 2019).

De maneira geral, PAV é uma situação clínica de difícil diagnóstico, devendo basear-se em critérios clínicos, exames laboratoriais e exames de imagem, sendo que a identificação do agente etiológico é considerada como opcional (Carrilho et al., 2006; Kock et al., 2017). As altas taxas de mortalidade de pacientes com PAV estão relacionadas com micro-organismos de alto risco ou com antibioticoterapia inicial ineficiente para o agente etiológico, podendo resultar em casos de infecção pulmonar com alta taxa de mortalidade que podem variar entre 20% e 70% (Carrilho et al., 2006). A mortalidade dependerá de vários fatores como severidade da doença de base, falência de órgãos, especificidade da população, tipo de agente etiológico, dentre outros (Silva e Moura, 2016).

Devido à gravidade e relativa fragilidade de pacientes críticos acometidos pela PAV, torna-se imprescindível a rápida e apropriada implementação da terapia antimicrobiana a fim de reduzir o ônus dessa enfermidade. Muitas vezes o tratamento da PAV é iniciado antes da obtenção dos resultados microbiológicos, através de antimicrobianos de amplo espectro e após o conhecimento do agente etiológico e de sua suscetibilidade servirão como guia para o direcionamento do antimicrobiano conforme o agente causador (Schettino et al., 2012; Martin-Loeches et al., 2018).

A PAV apresenta origens variadas, dependendo do tipo de CTI, perfil dos pacientes e do hospital. A compreensão dos agentes causadores, bem como a epidemiologia da doença a nível regional e nacional se fazem necessárias para que medidas preventivas e estratégias para seu enfrentamento sejam aplicadas na



assistência (Tomazelli et al., 2020). Diante do exposto, este artigo tem como objetivo avaliar a prevalência, dados clínicos e microbiológicos de pacientes notificados com PAV no CTI de um hospital público de Manaus, Amazonas.

2. Material e Método

Trata-se de um estudo retrospectivo realizado através da avaliação das notificações de PAV de pacientes adultos no Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV) no período de 2017 a 2019. Foram excluídas do estudo as notificações oriundas de pacientes com prontuários incompletos, bem como os dados das notificações de pacientes com mais de um episódio de PAV durante o período do estudo, onde apenas o primeiro caso confirmado foi incluído no estudo.

Os dados do estudo foram extraídos dos prontuários dos pacientes, solicitados junto à CCIH e ao Laboratório de Microbiologia do HUGV. A densidade de incidência de PAV (Anvisa, 2013) de pacientes em atendimento no hospital (número de casos de PAV por 1000 pacientes em uso de VM-dia) foi disponibilizada pela CCIH. Após critérios de exclusão, as variáveis coletas das notificações foram idade, sexo, diagnóstico de admissão no CTI, tempo de internação no CTI, desfecho clínico (alta ou óbito), critérios de diagnóstico de PAV (clínico, cultura e/ou raio-X) e dados microbiológicos (amostra clínica, agente etiológico e mecanismo de resistência). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUGV, sob o número CAAE: 33529820.3.0000.5020.

Os dados coletados no estudo foram armazenados em planilha Excel e processados e analisados através do software *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, versão 21.0, utilizando a estatística descritiva. Os dados quantitativos foram descritos por através de média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, segundo a sua simetria ou não. As variáveis categóricas foram apresentadas através de valores absolutos e relativos.

3. Resultados

A partir da densidade de incidência de notificações de PAV, em pacientes internados no CTI e em outras clínicas, pode-se observar que o ano de 2018 (densidade de 19,43 por 1000 pacientes em uso de VM/dia – 17 casos de PAV em 875 pacientes ventilados) apresentou o maior índice em comparação aos anos de 2017 (densidade de 17,20 por 1000 pacientes em uso de VM/dia – 16 casos de PAV em 928 pacientes ventilados) e 2019 (densidade de 11,27 por 1000 pacientes em uso de VM/dia – 13 casos de PAV em 1154 ventilados). Quando analisamos as incidências durante os meses individualmente, podemos observar que houve uma maior incidência no mês de junho de 2017 (Figura 1).

Após análise dos critérios de exclusão, foram avaliados 31 pacientes que tiveram notificação de PAV, os quais apresentaram média de idade de $50,9 \pm 20,7$ anos (intervalo de 17 a 79 anos), sendo a maioria do sexo feminino (74,2%) e com a Classificação Internacional de Doenças (CID) de admissão no CTI mais frequente de neoplasia benigna do encéfalo e de outras partes do sistema nervoso central (22,6%). A mediana de tempo de internação foi de 14 dias (intervalo interquartil de 11 a 25 dias) e a maioria dos pacientes (67,7%) receberam alta como desfecho clínico (Tabela 1). O diagnóstico de PAV foi realizado, em sua maioria, pela combinação de exame clínico, cultura e Raio-X (51,6%), seguido pela investigação apenas pelo exame clínico e Raio-X (45,2%) e somente o exame clínico (3,2%).

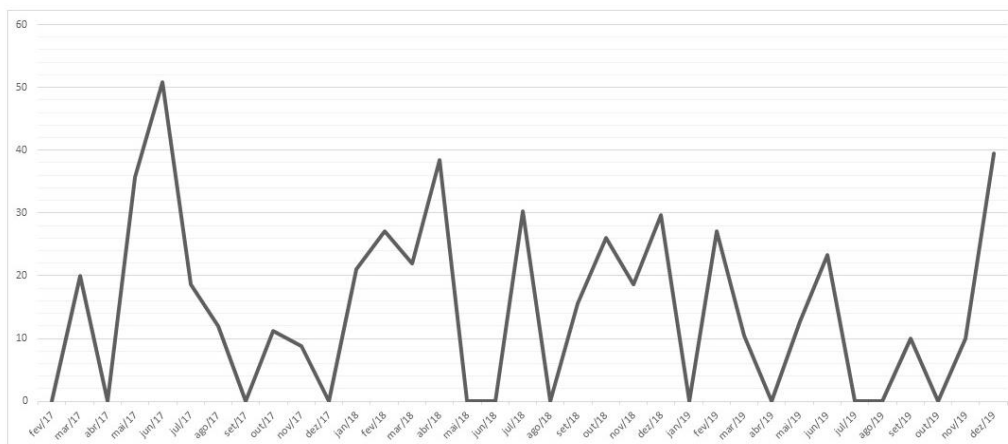


Figura 1. Densidade de incidência de PAV, em pacientes em atendimento em um hospital público de Manaus (AM), no período fevereiro de 2017 a dezembro de 2019.

Tabela 1. Dados dos pacientes com notificação de PAV em um hospital público de Manaus (AM), no período de 2017 a 2019 (N=31).

Informações	
Idade em anos (média±DP)	50,9±20,7
Sexo	n (%)
Feminino	23 (74,2)
Masculino	8 (25,8)
Classificação Internacional de Doenças (CID)	n (%)
A41 – Outras septicemias	1 (3,2)
A49 – Infecção bacteriana de localização não especificada	2 (6,5)
C23 – Neoplasia maligna da vesícula biliar	1 (3,2)
C25 – Neoplasia maligna do pâncreas	1 (3,2)
C85 – Linfoma Não-Hodgkin de outros tipos e de tipo não especificado	1 (3,2)
D33 – Neoplasia benigna do encéfalo e de outras partes do SNC	7 (22,6)
D35 – Neoplasia benigna de outras glândulas endócrinas	2 (6,5)
D43 – Neoplasia comportamento incerto ou desconhecido do encéfalo e	2 (6,5)
SNC	
D70 – Agranulocitose	1 (3,2)
G32 – Outros transtornos degenerativos do SNC	1 (3,2)
G40 – Epilepsia	1 (3,2)
G70 – Miastenia Gravis e outros transtornos neuromusculares	2 (6,5)
G71 – Transtornos primários dos músculos	1 (3,2)
G93 – Outros transtornos do encéfalo	1 (3,2)
G96 – Outros transtornos do SNC	1 (3,2)
I60 – Hemorragia subaracnoide	1 (3,2)
I67 – Outras doenças cerebrovasculares	1 (3,2)
J10 – Influenza devida a outro vírus da Influenza identificado	1 (3,2)
J44 – Outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas	1 (3,2)
J85 – Abscesso do pulmão e do mediastino	1 (3,2)
S72 – Fratura do fêmur	1 (3,2)
Tempo de internação em dias (mediana e intervalo interquartil)	14 (11-25)
Desfecho	n (%)
Alta	21 (67,7)
Óbito	10 (32,3)

Legenda: DP: Desvio padrão; SNC: Sistema nervoso central.



A partir dos 31 pacientes notificados com PAV, 15 pacientes não puderam ser diagnosticados através de exames microbiológicos, visto que o material estava contaminado (n=10), não cresceu micro-organismos (n=2) ou não foi solicitada a cultura microbiológica (n=3). Além disso, dois pacientes tiveram duas solicitações de pesquisa de micro-organismos, totalizando 30 solicitações de culturas. Na investigação dos agentes etiológicos envolvidos, a secreção traqueal foi a amostra mais utilizada (93,5%) e os agentes etiológicos frequentemente identificados foram *Enterobacter* sp. (13,3%) e *Pseudomonas aeruginosa* (13,3%). Dentre as pesquisas de micro-organismos, seis isolados apresentaram mecanismos de resistência pesquisados no laboratório de microbiologia, a saber: quatro AmpC (3 *P. aeruginosa* e 1 *Hafnia alvei*) e dois beta-lactamase de espectro estendido - ESBL (2 *Enterobacter* sp.) (Tabela 2).

Tabela 2. Tipos de amostras clínicas e agentes etiológicos isolados em pacientes com PAV notificadas em um hospital público de Manaus (AM), no período de 2017 a 2019 (N=31).

Informações	N (%)
Amostras clínicas	
Hemocultura	2 (6,7)
Secreção traqueal	28 (93,3)
Agente etiológico	
<i>Enterobacter</i> sp.	4 (13,3)
<i>Hafnia alvei</i>	1 (3,3)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (10)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4 (13,3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (3,3)
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	3 (10)
<i>Staphylococcus</i> sp.	1 (3,3)
<i>Streptococcus</i> sp.	1 (3,3)
Material com amostra contaminada	10 (33,3)
Não houve crescimento de micro-organismos	2 (6,7)

4. Discussão

Do ponto de vista epidemiológico, em um estudo realizado durante os anos de 2003 a 2008 em 173 Unidades de Terapias Intensivas (UTIs) na América Latina, Europa, Ásia e África demonstrou que as taxas de incidência de PAV em países em desenvolvimento (13,6 casos/1000 ventilador-dia) representam maiores ameaças à segurança do paciente do que nas UTIs americanas (3,3 casos/1000 ventilador-dia) (Rosenthal et al., 2010). Estudo realizado no Brasil, em um hospital universitário de Minas Gerais, no período de 2011 a 2012 apresentou densidade de incidência de PAV de 32,4/1000 ventiladores/dia (Mota et al., 2017). Em nosso estudo a densidade de incidência variou de 11,27 a 19,43 casos/1000 ventilador-dia a cada ano avaliado. Quando avaliado o período do estudo como um todo foi de 15,5 casos/1000 ventilador-dia, corroborando com os estudos encontrados na literatura.

Quando analisamos a incidência nos meses individualmente, observamos que a maior prevalência ocorreu no mês de junho de 2017. A incidência da PAV pode variar de



acordo com o tipo de paciente admitido no CTI, as características demográficas locais, os sistemas de controle de infecção hospitalar e de acordo com a adoção de protocolos de prevenção dessa condição, dentre outros fatores contribuem para essa variação (Costa et al., 2018).

No período do presente estudo observamos que a maior prevalência foi do sexo feminino com CID de neoplasias do encéfalo e de outras partes do sistema nervoso central, com média de idade de 50,9 anos. A presença de doença neurológica, sexo masculino e idade ≥ 60 anos são considerados fatores de risco para PAV (Schettino et al., 2012; Silva et al., 2014; Kock et al., 2017). O aumento da idade do paciente é considerado fator de risco de agravamento, uma vez que as funções do corpo enfraquecem gradualmente (Chavaglia et al., 2011), enquanto que pacientes com formas clínicas de doença cerebrovascular moderadas a grave precisam de VM por mais de 48 horas para insuficiência respiratória (Dahyot-Fizelier et al., 2018).

Existem estudos demonstrando uma maior prevalência de PAV no sexo feminino (Gomes e Reis, 2015; Rodrigues et al., 2009), enquanto outro estudo essa prevalência é maior no sexo masculino (Lisboa et al., 2007). A literatura não traz nenhuma explicação sobre a ocorrência dessa patologia com maior frequência em indivíduos do sexo feminino ou masculino, podendo variar conforme características demográficas locais.

A mortalidade de PAV pode variar de 20% a 50%, podendo chegar a 70% quando os agentes etiológicos são multirresistentes (Ministério da Saúde, 2010). Em nosso estudo obtivemos óbito como desfecho clínico em uma porcentagem de 32,3% (n=10 pacientes), sendo que destes, 3 apresentaram agente etiológico com algum mecanismo de resistência (30%).

Vidal e colaboradores (2019) relataram que *Klebsiella* sp. e *Streptococcus pneumoniae* são os causadores mais comuns de PAV em pacientes com lesões cerebrais. Já estudo realizado por Luyt e colaboradores relatou que bacilos Gram-negativos, em especial *Pseudomonas aeruginosa* e enterobactérias causam a maioria das infecções respiratórias neste cenário. Em nossa investigação os agentes etiológicos mais prevalentes corroboram com o estudo de Luyt, onde foram encontrados *Enterobacter* sp. e *Pseudomonas aeruginosa* com 13,3%, respectivamente, seguidos de *K. pneumoniae* (10%). Os micro-organismos responsáveis por PAV diferem de acordo com as áreas geográficas, características específicas dos pacientes e tempo de permanência no CTI (Luyt et al., 2018).

O diagnóstico de PAV é considerado complexo devido à considerável heterogeneidade em sua definição (François et al., 2019; Hellyer et al., 2020), bem como a diferença dos critérios diagnósticos. Em nosso estudo, o diagnóstico foi realizado, em sua maioria, através de exame clínico, radiológico e microbiológico. O diagnóstico de PAV pode ser baseado em critérios clínicos, pesquisa de agentes etiológicos baseados na pesquisa de culturas e Raio-X, não sendo obrigatório para o fechamento do diagnóstico de PAV a pesquisa microbiológica.

A etiologia das infecções e a suscetibilidade aos antimicrobianos variam consideravelmente de uma unidade para outra, portanto um único esquema antimicrobiano não poderá ser recomendado para todos os hospitais. Diante disso, é imprescindível que cada instituição tenha conhecimento e informações mínimas a respeito da epidemiologia local das infecções, a fim de estabelecer seu protocolo próprio.

Os pacientes admitidos no CTI em uso de VM estão propensos a desenvolverem PAV devido a diversos fatores. Este fato agrava o quadro clínico do paciente, aumenta sua permanência no hospital, assim como o tempo de tratamento com antimicrobianos



que pode gerar casos de resistência microbiana. Diante disso, conclui-se que o perfil dos pacientes notificados com PAV no hospital universitário do Amazonas foram os que apresentaram CID para neoplasias benignas do encéfalo e do sexo feminino. Além disso, o diagnóstico foi realizado principalmente através da combinação de exame clínico, cultura e Raio-X e os agentes etiológicos mais prevalentes foram *Enterobacter* sp. e *P. aeruginosa*. Vale ressaltar que uma expressiva porcentagem das amostras analisadas estava contaminada (33,3%).

5. Conclusão

Mediante os dados apresentados é de extrema importância o conhecimento das características epidemiológicas locais, bem como os fatores de risco para o desenvolvimento de PAV no CTI, com a finalidade de traçar estratégias de prevenção, bem como protocolos de atendimento e assim diminuir os riscos do agravamento do quadro clínico dos pacientes em VM. Além disso, o estudo foi realizado em um período anterior a pandemia do COVID-19, o qual servirá como referência para novos estudos após o uso extensivo de VM durante a pandemia.

Agradecimentos

Os autores agradecem a toda a equipe do CTI do Hospital Universitário Getúlio Vargas/UFAM.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

- Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios Diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. 2013. 1ª edição.
- Bassi GL, Ferrer M, Saucedo LM, Torres A. Do guidelines change outcomes in ventilator-associated pneumonia? **Curr Opin Infect Dis**. 2010;23(2):171–7.
- Carrilho CMD de M, Grion CMC, Carvalho LM, Grion A dos S, Matsuo T. Pneumonia associada à ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva cirúrgica. **Rev Bras Ter Intensiva**. 2006;18(1):38–44.
- Chavaglia SRR, Borges CM, Amaral EMS do, Iwamoto HH, Ohl RIB. Ambiente do centro de terapia intensiva e o trabalho da equipe de enfermagem. **Rev. Gaúcha Enferm**. 2011;32(4):654–61.
- Costa RS, Motta LC de S, Alfradique MD. O Perfil Epidemiológico Do Paciente Com Pneumonia Associada À Ventilação Mecânica Paciente Com Pneumonia Associada À Ventilação Mecânica. **RFMT**. 2018;2(2):93–112.
- Dahyot-Fizelier C, Frasca D, Lasocki S, Asehnoune K, Balayn D, Guerin A-L, et al. Prevention of early ventilation-acquired pneumonia (VAP) in comatose brain-injured patients by a single dose of ceftriaxone: PROPHY-VAP study protocol, a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. **BMJ Open**. 2018;8(10):1–7.
- François B, Cariou A, Clere-Jehl R, Dequin P-F, Renon-Carron F, Daix T, et al. Prevention of Early Ventilator-Associated Pneumonia after Cardiac Arrest. **NEJM**. 2019;381(19):1831–42.
- Gomes WF, Reis JC. Prevalência de pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva de um hospital do leste mineiro. **Revista de Ciências**. 2015;27–42.



Hellyer TP, McAuley DF, Walsh TS, Anderson N, Conway Morris A, Singh S, et al. Biomarker-guided antibiotic stewardship in suspected ventilator-associated pneumonia (VAPrapid2): a randomised controlled trial and process evaluation. **Lancet Respir Med**. 2020;8(2):182–91.

Kock KS, Rosa BC da, Martignago NN, Maurici R. Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM): incidência e desfecho clínico em uma unidade de terapia intensiva no sul de Santa Catarina. **ACM**. 2017;46(1):02–11.

Lisboa T, Faria M, Hoher JA, Borges LAA, Gómez J, Schifelbain L, et al. Prevalência de infecção nosocomial em Unidades de Terapia Intensiva do Rio Grande do Sul. **RBTI**. 2007;19(4):414–20.

Luyt C-E, Hékimian G, Koulenti D, Chastre J. Microbial cause of ICU-acquired pneumonia. **Curr Opin Crit Care**. 2018;24(5):332–8.

Martin-Loeches I, Rodriguez AH, Torres A. New guidelines for hospital-acquired pneumonia/ventilator-associated pneumonia. **Curr Opin Crit Care**. 2018;24(5):347–52.

Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde. Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades. 2010; 94.vol 7.

Mota ÉC, Oliveira SP, Silveira BRM, Silva PLN, Oliveira AC. Incidence of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. **Medicina (Ribeirão Preto Online)**. 2017;50(1):39.

Rodrigues PM de A, Carmo Neto E do, Santos LR de C, Knibel MF. Pneumonia associada à ventilação mecânica: epidemiologia e impacto na evolução clínica de pacientes em uma unidade de terapia intensiva. **JBP**. 2009;35(11):1084–91.

Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros EA, Todi SK, Gomez DY, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. **Am J Infect Control**. 2010;38(2):95-104.e2.

Schettino G, Cardoso LF, Jr. JM, Ganem F. Paciente crítico: diagnóstico e tratamento: Hospital Sírio Libanês. 2012.

Silva MCO da, Moura RC de M. Cuidados de enfermagem na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: Revisão Integrativa. **Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**. 2016;(2):74–85.

Silva SG da, Salles RK de, Nascimento ERP do, Bertonecello KCG, Cavalcanti CDK. Evaluation of a bundle to prevent ventilator-associated pneumonia in an intensive care unit. **Texto contexto – enferm**. 2014;23(3):744–50.

Soussan R, Schimpf C, Pilmis B, Degroote T, Tran M, Bruel C, et al. Ventilator-associated pneumonia: The central role of transcolonization. **J Crit Care**. 2019. 50:155–61.

Tomazelli DC, Santos DNV dos, Medeiros AFR. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. In Dal Molin RS. Saúde em foco: doenças emergentes e reemergentes. 1. ed. Guarujá, São Paulo: **Editores Científicos Digitais**; 2020. p. 389–98.

Vidal M de L, Frómeta DC, Velázquez LC, Nasiff JJV, García RT. Microorganismos causales de neumonía asociada a la ventilación mecánica, Guantánamo 2014-2018. **Revista Información Científica**. 2019;98(5):734–43.