

# RELAÇÃO ENTRE VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO

## RESUMO

A pneumonia associada à ventilação (PAV) é aquela que surge de 48h a 72h após intubação endotraqueal e instituição da ventilação mecânica invasiva (VMI). PAV é uma complicação relevante e a mais frequente (1 a 3%) na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), apresenta mortalidade hospitalar entre 30 e 70%, além de acrescentar 6 dias de permanência hospitalar e de R\$ 31 mil a R\$ 45 mil reais em custos por paciente. Este trabalho teve o objetivo de analisar a relação entre o número de pacientes sob VMI e número de PAV na UTI de um hospital do interior do Estado de São Paulo, além de verificar a incidência de PAV desses pacientes no período de Janeiro de 2014 a Julho de 2017. Foi realizada pesquisa descritiva transversal retrospectiva através de coleta de banco de dados, no período de 43 meses, (Janeiro de 2014 a Julho de 2017), estratificados por ano. As variáveis, como relação entre o número de VMI e PAV e incidência de PAV no período estudado, foram submetidas à análise estatística descritiva, com nível de significância 5%. A população foi constituída de 10.574 pacientes adultos internados na UTI. Os resultados apontaram que quanto maior a utilização de VMI, maior foi a ocorrência de PAV. Além disso, no ano de 2016 houve maior incidência de PAV. A incidência de VMI está diretamente relacionada à maior chance de ocorrência de PAV, cabendo à equipe multiprofissional implementar medidas que diminuam o risco de PAV na UTI.

**Palavras-chave:** Pneumonia associada à ventilação mecânica. Complicações da ventilação mecânica. Risco de pneumonia. Infecção hospitalar.

## ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN THE INTENSIVE CARE UNIT AND PNEUMONIA ASSOCIATED WITH VENTILATION: RETROSPECTIVE STUDY

## ABSTRACT

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one that arises from 48h to 72h after endotracheal intubation and invasive mechanical ventilation (IMV). PAV is a relevant complication and the most frequent (1 to 3%) in the Intensive Care Unit (ICU), presents hospital mortality between 30 and 70%, in addition to adding 6 days of hospital stay and 31 thousand brazillian real to 45 thousand brazillian real in costs per patient. This study aimed to analyze the relationship between the number of patients under

**Priscila Isadora Scardovelli**  
Centro Universitário das Faculdades Associadas de  
Ensino- UNIFAE  
priscila\_isadora48@hotmail.com

**Cristiano Machado Galhardi**  
Centro Universitário das Faculdades Associadas de  
Ensino- UNIFAE  
medcmg@gmail.com

**Andreza Nascimento Pereira**  
Santa Casa de Misericórdia Dona Carolina  
Malheiros  
andrezapereira@superig.com.br

**Renata Cristiane Gennari Bianchi**  
Centro Universitário das Faculdades Associadas de  
Ensino- UNIFAE  
renatagennari@gmail.com

IMV and the number of VAPs in the ICU of a hospital in the interior of the State of São Paulo, in addition to verifying the incidence of VAP in these patients from January 2014 to July of 2017. **Methods:** Retrospective cross-sectional descriptive research was performed through data collection, in the period of 43 months (January 2014 to July 2017), stratified per year. The variables were submitted to descriptive statistical analysis, with significance level  $p < 0.05$ . **Results:** The population consisted of 10,574 adult patients admitted to the ICU. The results showed that the greater the use of IMV, the greater the occurrence of VAP. In addition, in the year 2016 there was a higher incidence of VAP. **Conclusion:** The incidence of IMV is directly related to the greater chance of occurrence of VAP, and it is up to the multiprofessional team to implement measures that reduce the risk of VBI in the ICU.

**Keywords:** Ventilation-associated pneumonia. Intensive care unit. Invasive mechanical ventilation. Complications of mechanical ventilation. Pneumonia risk.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos, o tratamento da insuficiência respiratória através do uso de suporte ventilatório invasivo foi um grande avanço, porém, essas modificações estão associadas a uma maior morbimortalidade e as repercussões clínicas aumentam os custos da internação hospitalar. Nesse contexto, a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) encontra-se como um dos efeitos adversos mais temíveis no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva (UTI), como complicação relevante e mais frequente da ventilação mecânica invasiva (VMI) (CARVALHO, 2006).

De acordo com KALANURIA et al. (2014) e as Diretrizes sobre PAV (CAMARGO et al., 2006), PAV é definida como pneumonia que ocorre entre 48 a 72 horas após intubação endotraqueal e instituição da VMI, caracterizada pela presença de infiltrado novo ou progressivo, sinais sistêmicos de infecção (febre, alteração da contagem de linfócitos), mudanças nas características do escarro e detecção de um

agente causal. Se a PAV surgir de 48-72 horas após intubação, é classificada como precoce; se surgir após 72 horas pós-intubação, é classificada como tardia, sendo esta última causada por organismos hospitalares multirresistentes (SCHETTINO et al., 2012). Os pacientes em VMI são um grupo de risco aumentado para pneumonia (ARANHA, et al.; 2009). Além disso, PAV é a infecção que mais acomete os pacientes críticos (1 a 3%) em UTI (MOHOVIC et al., 2004).

Segundo as Diretrizes sobre PAV (CAMARGO et al.; 2006), nas pneumonias precoces ( $\leq 4$  dias de internação), a etiologia se assemelha àquela da pneumonia adquirida na comunidade (*S. pneumoniae* e *H. influenzae*) (CAMARGO et al.; 2006).

Estudo sobre os microrganismos do trato respiratório inferior de pacientes com pneumonia em hospitais brasileiros, os agentes mais frequentes encontrados, em ordem decrescente de acometimento, foram: *P.*

*aeruginosa* (30,1%), *Staphylococcus aureus* (19,6%), *Acinetobacter sp.* (13,0%), *Klebsiellasp.* (9,5%) e *Enterobacter sp.* (8,4%) (TARANTINO, 2013).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (ARANHA, *et al.*; 2009), a PAV é geralmente de origem aspirativa, sendo a principal causa, as secreções das vias áreas superiores, seguida pela inoculação exógena de material contaminado ou pelo refluxo do trato gastrintestinal.

Segundo SCHETTINO *et al.* (2012), o diagnóstico de PAV deve incluir informações clínicas e laboratoriais. Dentro desses critérios clínicos ou radiológicos, segundo o CDC (*Center of Disease Control and Prevention*) (TABLAN, *et al.*; 2004), podem ser aplicados: Critério 1 (clínico): Percussão com macicez/submacicez e ausculta com crepitações ou broncofonia aumentada com mais um dos seguintes: aparecimento de escarro purulento ou mudança de característica de escarro já existente, hemocultura positiva, cultura positiva de aspirado endotraqueal, biópsia pulmonar ou aspirado brônquico. Critério 2 (radiológico): Radiografia de tórax com um infiltrado novo ou progressivo, consolidação, cavitação ou derrame pleural com mais um dos seguintes: aparecimento de escarro purulento ou mudança da característica de escarro já existente, hemocultura positiva, cultura positiva de aspirado endotraqueal, biópsia pulmonar ou aspirado brônquico, presença de vírus ou antígeno em secreção respiratória, sorologia positiva para um determinado agente infeccioso, evidência histopatológica de pneumonia. Foi considerada data de início da PAV aquela em que foi registrado os referidos critérios ou a data de

início da antibioticoterapia. Além disso, o diagnóstico deve ser preciso e precoce (MARTINS, *et al.*, 2016).

Na PAV, o tratamento das pneumonias deve iniciar com antibióticos por via endovenosa e realizar a transição para via oral de acordo com a evolução do paciente (MARTINS, *et al.*, 2016).

A pneumonia hospitalar é uma complicação séria da internação hospitalar, apresenta uma mortalidade hospitalar entre 30 e 70%, além de que a PAV acrescenta 6 dias de permanência hospitalar e R\$ 31 mil a R\$ 45 mil em custos por paciente (MARTINS, *et al.*, 2016).

Além disso, é importante a educação continuada da equipe de saúde e o envolvimento da mesma na prevenção de infecção hospitalar de acordo com nível de responsabilidade do profissional. Alguns estudos observaram importante impacto de programas educacionais na redução de PAV (ARANHA, *et al.*; 2009). Também é de vital importância manter uma rotina de visitas à beira leito multidisciplinares com a participação dos médicos da unidade, farmacêutico, enfermeiro, fisioterapeuta, nutricionista, médico e/ou o enfermeiro da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar entre outros profissionais envolvidos diretamente na assistência aos pacientes internados na UTI. Estas visitas propiciam a identificação de erros nos processos assistenciais, auxiliam o gerenciamento de medidas profiláticas e facilitam o relacionamento entre os profissionais (ARANHA, *et al.*; 2009).

Trata-se de uma pesquisa descritiva transversal retrospectiva quantitativa e justifica-se pela necessidade de avaliar a contingência de PAV numa determinada região de atuação profissional, para implementação de futuras

medidas profiláticas e promoção de educação continuada em saúde, a fim de reduzir o tempo e os custos de internação hospitalar, aumentar a rotatividade dos leitos hospitalares, diminuir a mortalidade e melhorar a qualidade de vida deste perfil de paciente.

Desta maneira, com estas informações, houve o interesse de se desenvolver esse trabalho, com o objetivo de analisar a relação entre o número de pacientes sob VMI e número de PAV na UTI de um hospital do interior do Estado de São Paulo, além de verificar a incidência de PAV dos pacientes internados nesta referida UTI, no período de Janeiro de 2014 a Julho de 2017.

## 2. MÉTODOS

Houve o levantamento de dois dados retrospectivamente (número de VMI e número de PAV), em relação aos pacientes internados na UTI de um hospital do interior do Estado de São Paulo, no período de Janeiro de 2014 a Julho de 2017. As informações necessárias, como número de VMI e número de PAV, foram recrutadas e respeitaram os critérios de inclusão (submissão à VMI, através de cânula orotraqueal, cânula nasotraqueal ou cânula de traqueostomia; primeira admissão na UTI do hospital do estudo em questão) e os critérios de exclusão (pacientes que não apresentaram todos os critérios de inclusão). Apesar de não haver qualquer identificação dos pacientes envolvidos, a pesquisa foi submetida e aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, cujo número de aprovação é: 77773317.1.0000.5382.

Para a análise dos dados, foi realizada uma média aritmética do número de PAV e VMI,

no período de 12 meses, mês a mês, com exceção do ano de 2017 onde os cálculos foram feitos sendo utilizados 7 meses. No caso de pacientes que sofreram mais de uma internação na UTI, apenas o primeiro episódio de pneumonia foi incluído no coorte. Além disso, foram utilizadas ferramentas de análise estatística descritiva, por meio da determinação de média, desvio padrão, frequência absoluta e relativa. A diferença das variáveis entre os anos foi calculada através da Análise de Variância, com pós-teste de Tukey. A correlação de Pearson foi utilizada para ver o nível de associação entre o número de procedimentos com VMI e a quantidade de PAV no período do estudo. O nível de significância estatística estabelecido foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS

Ao analisar o número de pacientes por mês, conforme a Tabela 1, não houve diferença estatística relevante entre os anos pesquisados. Quanto aos casos de PAV por mês, nos anos de 2014, 2015 e 2017 os dados obtidos não tiveram significância estatística. Já no ano de 2016, houve maior ocorrência de casos, com significância estatística. Este fato pode ser observado no gráfico 1. Em relação à VMI por mês, ocorreu diferença significativa somente nos anos de 2014 e 2017; os demais anos comparados entre si não houve diferença estatística significativa.

No gráfico 1 também pode-se observar que o número de casos de PAV aumenta ou diminui proporcionalmente em relação ao número de ventilação mecânica ao longo dos anos estudados e a correlação entre as variáveis foi comprovada, como pode ser observado no

gráfico 2. O ano de 2016 apresentou maior incidência de PAV e também de VMI.

O gráfico 2 apresenta a correlação forte e significativa ( $r = 0,98$ ,  $p < 0,05$ ) entre as variáveis

VMI e PAV, indicando que quanto maior a ocorrência de VMI, maiores as chances de ocorrência de PAV.

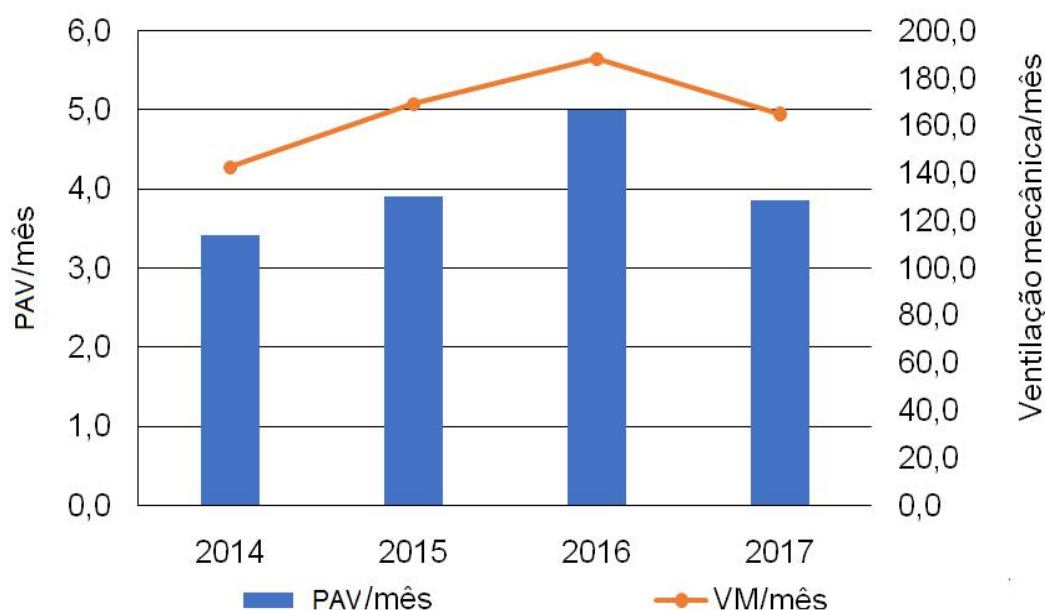
**Tabela 1.** Resultados obtidos e comparados por ano (2014 a 2017) com base nos valores encontrados do número total de pacientes no ano (em valor absoluto), número total de pacientes por mês (média e desvio padrão de pacientes atendido por mês durante o ano), número de casos de pneumonia total por ano (PAV), média e desvio padrão do número de casos de pneumonia por mês (PN/mês), total do procedimentos de ventilação mecânica invasiva (VMI) e médio e desvio padrão do uso de ventilação mecânica por mês (VMI/mês).

	Anos*			
	2014	2015	2016	2017
<b>Pacientes</b>				
Total	2.731	2.857	3.192	1.794
Total/mês	229,0±23,8 <sup>a</sup>	236,0±27,8 <sup>a</sup>	266,0±19,1 <sup>a</sup>	256,3±23,5 <sup>a</sup>
<b>PAV</b>				
Total PAV	41	47	60	27
PAV/mês	3,0±0,8 <sup>a</sup>	4,0±0,9 <sup>a</sup>	6,0±1,6 <sup>b</sup>	4,0±1,5 <sup>a</sup>
<b>Ventilação mecânica invasiva</b>				
Total VMI	1.715	2.032	2.261	1.157
VMI/mês	148,0±31,4 <sup>a</sup>	174,0±15,9 <sup>a,b</sup>	196,0±29,1 <sup>a,b</sup>	175,0±40,4 <sup>b</sup>

\* 2014, 2015 e 2016 foram calculados com base em 12 meses, e para 2017 foram utilizados 7 meses. Letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre os dados. Dados analisados pelo teste de Análise de Variância e pós-teste de Tukey, com  $p < 0,05$ .

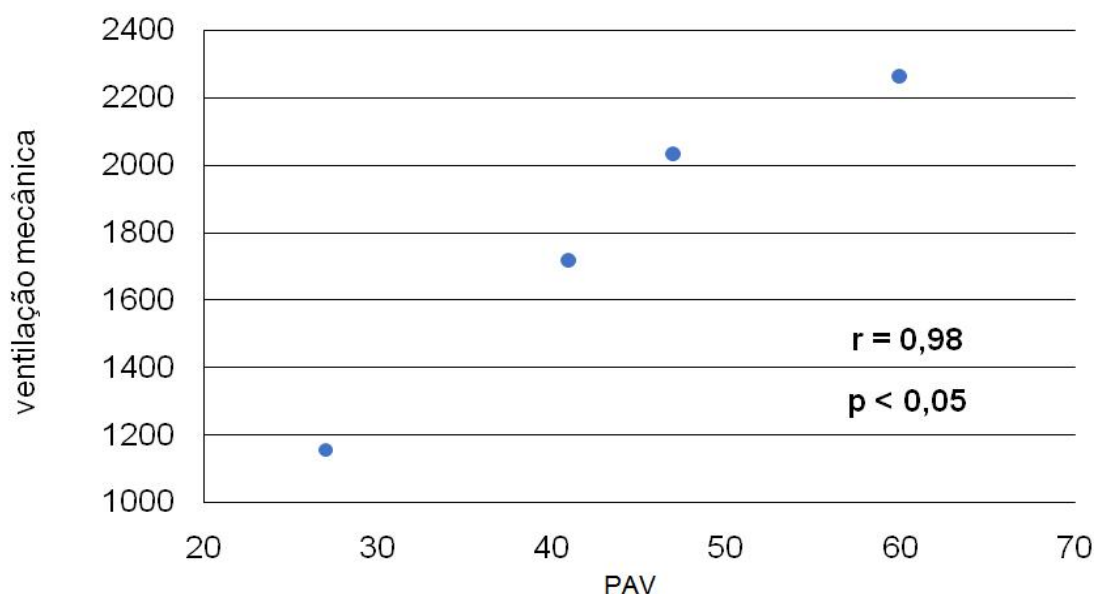
Fonte: Próprio Autor

**Gráfico 1.** Número de ventilação mecânica invasiva divididos por mês de 2014 a 2017



Fonte: Próprio Autor

**Gráfico 2.** Correlação de Pearson calculado para medir a associação entre as quantidades absolutas das variáveis VMI e PAV, no intervalo de 2014 a 2017.



**Fonte:** Próprio Autor

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo são condizentes com a literatura, já que o uso de VMI leva a uma maior incidência de PAV de maneira significativa. De acordo com ZEITOUN, *et al.*, (2001), a intubação endotraqueal é um dos procedimentos que reduz a eficácia das defesas nasais e pulmonares. Dessa forma, pacientes entubados e criticamente doentes têm um risco elevado de desenvolver infecção como a PAV. (MOTA, *et al.*, 2017). A relação entre a incidência de VMI e PAV também pode ser justificada pelo fato de que vários fatores são associados ao desenvolvimento de pneumonia ou colonização aumentada da orofaringe. Os fatores relacionados ao hospedeiro são: idade avançada, desnutrição, tabagismo, etilismo e uso de drogas intravenosas, bem como gravidade da patologia subjacente aguda ou crônica, cirurgia prévia e entrada na unidade de terapia intensiva; todos

estes fatores aumentam significativamente o risco de pneumonia e ainda não se constituem alvos efetivos para prevenção. Os principais alvos para a prevenção são fontes ambientais de contaminação, infecção cruzada pela equipe que cuida do paciente, medicação e fatores mecânicos como a sonda nasogástrica que leva a colonização orofaríngea e refluxo gástrico. (ZEITOUN, *et al.*, 2001; CAMARGO, *et al.*, 2006).

Outro fator que pode contribuir para o aumento de PAV é o uso irrestrito de antibióticos, que resulta em colonização com patógenos nosocomiais e aumento da resistência ao antibiótico. Apesar da PAV poder resultar em bacteremia, a aspiração das bactérias primariamente da orofaringe e algumas vezes de refluxo gástrico é a rota mais importante da infecção. Nestes pacientes, o escoamento de bactérias ao redor do "cuff" do tubo endotraqueal, associado com trauma local e inflamação

traqueal, aumenta a colonização e dificulta a eliminação das secreções do trato respiratório inferior. A colonização traqueal com bactérias e a traqueobronquite são comuns e podem ser precursores da PAV. Mesmo com o uso de ventiladores mecânicos modernos a qualidade do ar pode não ser garantia para uma atuação eficaz dos mecanismos de defesa das vias aéreas inferiores. Outros fatores como o uso de narcóticos e a atropina também interferem no reflexo de tosse e viscosidade do muco dificultando a mobilização das secreções (ZEITOUN, *et al.*, 2001; MARTINS, *et al.*, 2016).

É de grande importante a educação continuada da equipe de saúde e o envolvimento da mesma na prevenção de infecção hospitalar de acordo com nível de responsabilidade do profissional. Alguns estudos observaram importante impacto de programas educacionais na redução de PAV (ARANHA, *et al.*; 2009).

O treinamento da equipe multiprofissional que presta assistência a pacientes em VMI é de grande importância e reflete diretamente nas taxas de PAV. O método de educação continuada desses profissionais deve envolver metodologias variadas: treinamento com aula presencial, aula prática e com simulações, discussão da prática à beira do leito. (ARANHA, *et al.*; 2009).

Desta maneira, é de vital importância manter uma rotina de visitas à beira leito multidisciplinares com a participação dos médicos da unidade, farmacêutico, enfermeiro, fisioterapeuta, nutricionista, médico e/ou o(a) enfermeiro(a) da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar entre outros profissionais

envolvidos diretamente na assistência aos pacientes internados na UTI. Estas visitas propiciam a identificação de erros nos processos assistenciais, auxiliam o gerenciamento de medidas profiláticas e facilitam o relacionamento entre os profissionais (ARANHA, *et al.*; 2009).

## 5. CONCLUSÃO

Concluiu-se com esse trabalho que em relação ao período analisado (Janeiro de 2014 a Julho de 2017), no ano de 2016 houve maior incidência de PAV, com significância estatística entre o número de VMI e PAV. Também verificou-se que quanto maior a ocorrência de VMI, maior foi ocorrência de PAV, no mesmo período analisado. Portanto, a incidência de VMI está diretamente relacionada à maior chance de ocorrência de PAV, cabendo à equipe multiprofissional implementar medidas que diminuam o risco de PAV na UTI a fim de reduzir o tempo e custos da internação hospitalar, aumentar a rotatividade dos leitos hospitalares, diminuir a mortalidade e melhorar a qualidade de vida deste perfil de paciente.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Santa Casa de Misericórdia Dona Carolina Malheiros pelo fornecimento dos dados para que este trabalho pudesse ser realizado. Agradecimentos à professora Dra. Renata Cristiane Gennari Bianchi por toda ajuda na elaboração da presente pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARANHA, L. F.; CORREA, L.; COSTA, M. M. M.; EID, R. Q.; SILVA, C. V.; CARUSO, P. *et*

al. **Infecções do trato respiratório.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária / ANVISA. 2009.

CAMARGO, L. F. A.; GRINBAUM, R. S.; TRABASSO, P.; SALLES, M. J. C.; COUTINHO, A. P.; MEDEIROS, E. A. S. *et al.* **Diretrizes sobre pneumonia associada a ventilação mecânica (PAV).** Sociedade Paulista de Infectologia, 2006.

CARVALHO, C.R.R. **Pneumonia associada à ventilação mecânica.** J BrasPneumol, 2006. p. xx-xxii

MARTINS, M. A.; CARRILHO, F. J.; ALVES, V. A. F.; CASTILHO, E. A.; CERRI, G. G. **Clínica Médica, volume 2: doenças cardiovasculares, doenças respiratórias, emergências e terapia intensiva.** 2 ed. Barueri: Manole, 2016. p. 594 e 596.

MOHOVIC, T.; FIGUEIREDO, L. F. P. **Estratégia para suspeita de pneumonia associada a ventilação mecânica.** Rev. Assoc. Med. Bras., 2004. p. 120-121.

MOTA, E. C.; OLIVEIRA, S. P.; SILVEIRA, B. R. M.; SILVA, P. L. N.; OLIVEIRA, A. C. **Incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva.** Revista da FMRP – USP, Ribeirão Preto, vol. 50, nº1, jan/fev, 2017.

KALANURIA, A.A.; ZAI, W.; MIRSKI, M. **Ventilator-associated pneumonia in the ICU.** Critical Care. 2014; 18(2):208.

SCHETTINO, G.; CARDOSO, L. F.; MATTAR Jr, J.; GANEM, F. **Paciente Crítico: diagnóstico e tratamento.** 2ed. Barueri: Manole, 2012.

TABLAN, O. C.; ANDERSON, L. J.; BESSER, R.; BRIDGES, C.; HAJJEH, R. **Guidelines for preventing health-care-associated pneumonias, 2003.** Recommendation of Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and Health care Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR, 2004. p. 1-36.

TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares.** 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kooggan, 2013.

ZEITOUN, S.S.; BARROS, A.L.B.L. de; DICCINI, S.; JULIANO, Y. **Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes submetidos à aspiração endotraqueal pelos sistemas aberto e fechado: estudo prospectivo - dados preliminares.** Rev.latin-am.enfermagem, Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p. 46-52, janeiro 2001.

---

**Priscila Isadora Scardovelli**

Discente do curso de Medicina do Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino-UNIFAE.

---

---

**Cristiano Machado Galhardi**

Discente do curso de Medicina do Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino-UNIFAE.

---

---

**Andreza Nascimento Pereira**

Enfermeira e Coordenadora do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar – Santa Casa de Misericórdia Dona Carolina Malheiros

---

---

**Renata Cristiane Gennari Bianchi**

Mestre e Doutora pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Campinas e docente do Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino-UNIFAE.

---